

DAGVATTENHANTERING I GATUMILJÖER

- ETT GESTALTNINGSFÖRSLAG ÖVER JOHANNESBÄCKSGATAN I UPPSALA

STORMWATER MANAGEMENT IN STREETSCAPES
- A DESIGN PROPOSAL OF JOHANNESBÄCKSGATAN IN UPPSALA, SWEDEN

KAJSA ÅSTRÖM



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences
Fakulteten för naturresurser och
lantbruksvetenskap

Institutionen för stad och land
Examensarbete · 30 hp
Landskapsarkitektprogrammet, Ultuna
Uppsala 2013

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap
Institutionen för stad och land, avdelning för landskapsarkitektur, Uppsala
Examensarbete för yrkesexamen på landskapsarkitektprogrammet 2013
EX0504 Självständigt arbete i landskapsarkitektur, 30 hp

Nivå: Avancerad nivå A2E

© 2013 Kajsa Åström, kajsa.astrom@gmail.com

Titel på svenska: Dagvattenhantering i gatumiljöer - Ett gestaltungsförslag över Johannesbäcksgatan i Uppsala

Title in English: Stormwater management in Streetscapes - a Design Proposal of Johannesbäcksgatan in Uppsala, Sweden

Handledare: Sofia Sandqvist, institutionen för stad och land

Examinator: Ylva Dahlman, institutionen för stad och land

Biträdande examinator: Tomas Eriksson, institutionen för stad och land

Fotografier, figurer och illustrationer: Samtliga fotografier, figurer och illustrationer är skapade av författaren, om inte annat anges. Övriga fotografier, figurer och illustrationer publiceras med upphovsmannens tillstånd.

Originalformat: Stående A4, med undantag för sidorna 45-46 som är i liggande A3-format. Vid utskrift bör A3:orna skrivas ut enkelsidiga, detta för en enklare läsning.

Nyckelord: Hållbar dagvattenhantering, gatumiljö, estetisk, hållbar, fallstudie, Green Streets, Boo1, gestaltungsförslag, Östra Sala Backe och Johannesbäcksgatan.

Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>

SAMMANDRAG

STÄDERNAS GATOR HAR LÄNGE UTFORMATS utifrån bilisternas behov. Men tiderna har ändrats och idag är det allt vanligare att gatumiljöer utformas för att främja cyklister och fotgängare. Det beror delvis på vår strävan efter ett hållbart samhälle. I detta examensarbete kombineras två aspekter som bidrar till ett hållbart samhälle: hållbar dagvattenhantering i gatumiljöer och goda fotgängarmiljöer. Syftet är dels att undersöka hur hållbar dagvattenhantering kan användas för att utforma en gata som är inbjudande för fotgängare och dels att undersöka hur dagvattnets estetiska egenskaper kan lyftas fram på ett hållbart sätt längs en gata. Examensarbetet resulterar i ett gestaltungsförslag över Johannesbäcksgatan i Uppsala. Gatan ligger i utvecklingsområdet Östra Sala Backe, ett område som ska bli "Uppsalas mest hållbara område".

Examensarbetet är uppdelat i fyra delar.

Del 1 är en introduktion till ämnet hållbar dagvattenhantering men beskriver även hur gator bör utformas för att vara inbjudande för fotgängare. Här redogörs också för de metoder som använts för att komma fram till gestaltungsförslaget.

I del 2 redovisas resultatet från två fallstudier: Green Streets, Portland och Boo1, Malmö. Den inleds med en beskrivning av hur de båda fallen hanterar dagvattnet. Därefter följer analyser om hur dagvattenanläggningarna är integrerade i närmiljön, hur dagvattenhanteringen fungerar vid torr väderlek samt vilka mervärden som dagvattenhanteringarna ger upphov till.

I del 3 presenteras gestaltungsförslaget över Johannesbäcksgatan och hur det framställdes. Förslaget baseras på bärande idéer som är indelade i två huvudkategorier: dispositionella idéer och estetiska idéer. De dispositionella idéerna svarar på hur hållbar dagvattenhantering kan användas för att utforma en gata som är inbjudande för fotgängare medan de estetiska idéerna visar hur dagvattnets estetiska egenskaper kan lyftas fram.

Del 4 består av en avslutande diskussion kring de frågeställningar som arbetet baseras på. Här förs också ett resonemang kring vilka utmaningar och möjligheter som uppstår vid arbetet med dessa frågor. Del 4 ger mer generella lärdomar som kan vara av nytta för andra landskapsarkitekter i andra projekt.

SUMMARY

Imagine yourself in a city, looking out your window. Whether it's your kitchen-window or your office-window you'll most likely be looking at a streetscape. Streets compound a great deal of a city's public space and its design is therefore important. Most streets have been designed to accommodate cars. But times are changing. Sustainability is a hot topic today. Streets are more often designed to house more sustainable transportation-choice, such as pedestrians.

Pedestrian friendly streets are created by attaining a number of aspects. The most important ones are: safety, security and esthetics. Other aspects which makes a street more appealing for pedestrians are: existence of benches or other places to sit, the presence of humans and the prospect of meeting others, an ease of accessibility and finally a variation of experiences.



Stormwater management is crucial in city's streetscapes. Since streets compound a great deal of the city space, most of the city's runoff is located in the streets. In natural environments rainwater is absorbed by plants and infiltrated in the soil. In cities the water washes over the hard surfaces, unable to infiltrate. This results in a stormwater runoff. Stormwater has traditionally been led into sewer-pipes but the sewer systems has reached their capacity. During heavy rain the sewers are overflowed and causes construction-damages as well as polluted rivers, lakes and seas. Sustainable stormwater management sometimes keeps the stormwater out of the sewers and sometimes delays the water above ground. Since sustainable stormwater management is located above ground it can contribute to loads of additional values. But there are also a few challenges presented. The two main challenges is to integrate the facilities and to create facilities that are appealing even when water is not existing.

RESEARCH QUESTIONS

The overall purpose of this master-thesis is to find a way to create pedestrian-friendly streets using sustainable stormwater management. Since esthetics is an important aspect for pedestrians, this thesis is also examining how the esthetics of stormwater can be displayed in a sustainable way within a streetscape.

The research questions were:

- How can sustainable stormwater management be used to design Johannesbäcksgatan in Uppsala to a pedestrian-friendly street?
 - Where in lies the challenges and possibilities?
- How can the esthetic qualities of stormwater be enhanced in a sustainable way along Johannesbäcksgatan in Uppsala?
 - Where in lies the challenges and possibilities?

METHOD

Since I've never worked with sustainable stormwater management before, I decided to work with case studies. A case study aims to provide a holistic understanding of a particular case or event. Since the method is based on a real case one is given a concrete and reality-based understanding that is easy to assimilate. In order to get a broad knowledge-base, I chose to do two case studies where the stormwater was handled very differently. The cases I chose to study was the Green Streets-concept in Portland, USA and the residential area Boo1 in Malmö, Sweden.

In order to approach the cases in a structurally way I studied the two cases in the same manner. I studied four different aspects of the cases.

- The methods used to dispose of stormwater.
- Context – The manner in which the facilities are integrated in the immediate surroundings.
- Green & Blue – How the facility presents itself in dry weather.
- Added value – Any added values from the stormwater management.

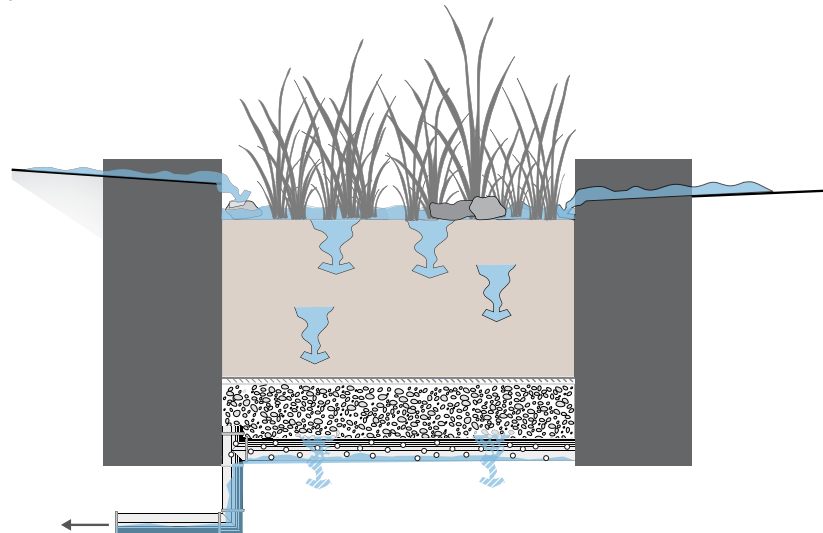
The knowledge generated from the case studies were then used to design a streetscape in Uppsala, Sweden.

RESULTS FROM CASE STUDIES

The stormwater management differ significantly between the two case studies. In Portland's Green Streets the Stormwater is managed in a relatively invisible manner while the Stormwater in Boo1, Malmö takes possession of the entire outdoor space.

Portland is considered a leader when it comes to sustainable stormwater management. Their approach is to mimic nature's way to infiltrate, detain and carry water. Green Streets is a collective name for streets where this approach is carried out. The most common facilities for handling stormwater along Green Streets are *Planters*. *Planters* are recessed boxes with vegetation where stormwater is carried to be infiltrated. The *Planters* are often placed between the sidewalk and the road where they constitutes a safety zone. This is a very effective way to integrate the facilities in the streetscape: by letting them perform yet another function. The *Planters* are designed with vegetation as the most dominant eye-catcher and therefore looks about the same even during dryer periods.

The stormwater management in the residential area Boo1 in Malmö is the direct opposite. The purpose of the stormwater management was mainly to enhance the aesthetics of Stormwater. The water is without doubt the dominant eye-catcher. This causes the facilities to appear empty when the water is absent and the water is therefore pumped around in a complex system so that it's always present. Here and there are elements of shiny and shimmering stones which is reminiscent of water surfaces. These stones help boost the Stormwater management when water is not present.



An illustration of a *Planter* which is used to treat stormwater in my design-proposal of Johannesbäcksgatan in Uppsala.

THE DESIGN PROPOSAL

I based my design proposal on a number of fundamental ideas. The first research question mainly consists of how different functions can be combined along the street's limited space. With that in mind I developed four fundamental ideas about disposition. The second question are mainly about aesthetics. I therefore developed ideas on how the aesthetics of stormwater can be made visible.

The ideas led me to a design proposal where shallow *Planters* were placed as a spine between the road and the sidewalk. This way the pedestrian zone were made both safe and secure. All the furniture were placed inside the safety zone and therefore left a clean and clear pedestrian zone with high accessibility.

Four smaller places were also created along the street. They were created to offer seating and to contribute to a variation of experiences. Within these places was where the aesthetics of Stormwater was enhanced. This was made by slightly recessed and polished surfaces where Stormwater would gather after a rain. The polished surface intend to get the viewer to reminisce water even when the surface is dry.

DISCUSSION

In the beginning of this essay I thought it would be a challenge to combine sustainable Stormwater management and streets for pedestrians, mainly since I hardly see any streets where this is carried out. Today I'm rather amazed of how good a match the Stormwater management and the pedestrian-friendly streets is.

At the beginning of this essay I read about two major challenges of working with sustainable stormwater management: Context and Green & Blue. All the challenges I encountered during this study can be tied back to these two challenges, all except one. The conflict of space. Sustainable stormwater management claims space and that space is often taken from the sidewalk. This means a conflict between creating a wide pedestrian zone which eases accessibility and the space needed for the stormwater management. I think all the positive effects of creating a safety zone weighs up for this conflict but the street needs to be wide enough for both to coexist.

Working to enhance the estetics of Stormwater was the biggest challenge. The dilemma I encountered in the beginning was the following: I felt that in order to make water the eye-catcher, water needs to be present. But I found a way around this problem when I found the idea of working with materials that makes you think of water.

Have in mind that my design-proposal is only one of many and that the possibilities are endless.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

DEL 1 INTRODUKTION

INLEDNING	12
BAKGRUND	13
FRÅGESTÄLLNINGAR OCH AVGRÄNSNING	18
METOD OCH GENOMFÖRANDE	19

DEL 2 FALLSTUDIER

GREEN STREETS, PORTLAND	24
BOO1, MALMÖ	26
GRÖNT & BLÅTT	28
KONTEXT	29
MERVÄRDE	30

DEL 3 GESTALTNINGSFÖRSLAGET

ÖSTRA SALA BACKE	34
JOHANNESBÄCKSGATANS FÖRUTSÄTTNINGAR	36
BÄRANDE IDÉER	38
DISPOSITIONELLA IDÉER	39
ESTETISKA IDÉER	42
ÖVERGRIPANDE GESTALTNING	45
ÖVERGRIPANDE DAGVATTENHANTERING	46
VÄSTRA GÅNGBANAN	48
SPEGELN	50
GLANSEN	52
SKIMRET	54

DEL 4 DISKUSSION

DISKUSSION	58
REFERENSER	66





DEL 1 INTRODUKTION

Introduktion till ämnet dagvatten och en beskrivning över hur gatumiljöer bör utformas för fotgängare. Detta följs av arbetets frågeställningar och avgränsning och avslutas med en metodbeskrivning.

INLEDNING

FÖRESTÄLL DIG ATT DU ÄR i en stad och tittar ut genom ett fönster. Oavsett om du befinner dig hemma i köket eller på din arbetsplats blickar du troligen ut över en gatumiljö. Gator utgör nämligen en stor del av städernas obebyggda yta och är därmed en betydande del av städernas offentliga rum. Därför tror jag att du håller med mig när jag säger att utformningen av dessa miljöer är viktig. Men om du nu tänker på hur de flesta stadsgator ser ut så inser du nog att de oftast endast är uppbyggda av en vägbana med en trottoar på var sida. Längs vissa gator finns träd planterade men i övrigt ser de sällan inbjudande ut för andra trafikslag än bilister. Det är inte konstigt eftersom gatorna länge har utformats just för bilen.

Examensarbetet du nu börjat läsa handlar om hur städernas gator istället kan utformas med fokus på fotgängarens behov. Mer specifikt handlar det om hur detta kan göras med hjälp av hållbar dagvattenhantering. Tidigare har vattnet längs gatorna letts ner i brunnar och försvunnit men i detta examensarbete tas dagvattnet omhand ovan mark där det bidrar till att skapa attraktiva miljöer. Detta sätt att arbeta med dagvattnet kallas hållbar dagvattenhantering och används i allt större utsträckning runt om i världen.

Resultatet av detta examensarbete är ett gestaltungsförslag där hållbar dagvattenhantering används för att skapa en gata som är utformad med fokus på fotgängarens behov. Gatan i fråga, *Johannesbäcksgatan*, är belägen i utvecklingsområdet Östra Sala Backe i östra delen av Uppsala. Kommunens vision är att området ska utvecklas till "*Uppsalas mest hållbara område*" och att det ska bidra till att skapa en innerstadskänsla i stadens östra delar (Uppsala kommun 2013, ss. 7, 9, 17). Johannesbäcksgatan är en mindre gata inom detta område som enligt kommunens bestämmelser ska utvecklas till ett flanerande stråk där fotgängarna är det prioriterade trafikslaget.

BAKGRUND

DAGVATTENHANTERING ÄR EN VIKTIG ASPEKT i utformningen av städers utemiljöer. Nederbörd som faller över städers hårdgjorda yta kan nämligen inte infiltrera som det gör i naturen. Det bildas då en ytavrinning som måste tas omhand. Det är denna ytavrinning som kallas dagvatten (Stahre 2006, ss. 6-10).

När vattnet rinner genom staden tar det upp föroreningar i form av bland annat tungmetaller och sediment. Hur mycket föroreningar som vattnet plockar upp beror främst på markanvändningen men också på vilka material som vattnet kommer i kontakt med. Biltrafik är källa till många olika föroreningar både i form av tungmetaller och partiklar från bildäck. Kraftigt trafikerade gatumiljöer genererar därför synnerligen förorenat dagvatten (Stahre 2006, ss. 6-10).

Dagvattnet har traditionellt sett omhändertagits genom att ledas ned i brunnar och in i ledningssystem. Vattnet leds sedan vidare till reningsverk där det renas innan det släpps ut i våra vattendrag. Ledningssystemen är utformade för att leda både dagvatten och spillvatten. Spillvatten utgörs av förorenat vatten från toalett, dusch, disk och tvätt. Innan 1960 byggdes ledningsnätet med kombinerade ledningar. Det innebär att dagvattnet delar ledning med spillvatten. 1960 övergicks det till separata ledningar. Som resultat består ledningsnätet i städernas nyare delar av separata ledningar medan äldre, och ofta centrala delar, är uppbyggda av kombinerade ledningar. Att hantera dagvattnet i ledningssystem har fungerat bra, men idag är stora delar av ledningarna överbelastade. Anledningen till detta är att städerna har expanderat och allt mer mark hårdgjorts. Det skapas därmed en ännu större ytavrinning så idag är ledningssystemen helt enkelt för små för att hantera den stora vattenvolymen. Det är främst de kombinerade ledningarna som blir överbelastade men det förekommer även i separata ledningar (Stahre 2006, ss. 8-10).

Vid överbelastning blir ledningarna helt fyllda med vatten. Trycket som då uppstår i ledningarna resulterar i att vatten pressas upp ur de brunnar som ligger på lägst höjd, vanligtvis brunnar i källare. Det innebär också att vattnet utomhus inte kan rinna ner i brunnarna. Överbelastningen leder också till bräddning. Det innebär att förorenat vatten släpps rakt ut i våra vattendrag, utan att ledas via reningsverket. Överbelastning i näten orsakar alltså förorenade vattendrag, vattensador på byggnader och översvämningar i stadsmiljön. För att få bukt med problemet har det traditionellt sett satsats på att bygga ut ledningssystemen men kostnaderna för att genomföra dessa åtgärder är höga (Stahre 2006, ss. 9-10).

I början på 1990-talet började därför dagvattnet omhändertas, renas och fördröjas innan det når ledningssystemen. Det är detta sätt att hantera dagvattnet som kallas hållbar dagvattenhantering och det syftar till att minska belastningen på ledningssystemet. En vanlig missuppfattning är att allt dagvatten ska hållas borta från ledningssystemet, men det kan även handla om att fördröja det så att inte allt vatten belastar ledningarna samtidigt. Störst avlastning för ledningssystemen ges av att arbeta med hållbar dagvattenhantering längs städernas gator. Det är nämligen längs gatorna som en betydande del av dagvattnet förekommer. Det beror dels på att gatorna utgör en så stor del av städernas obebyggda yta och dels på att en stor del av hustakens ytavrinning hamnar på gatorna (Stahre 2006, ss. 9-10).

HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING

Hållbar dagvattenhantering syftar som sagt till att avlasta ledningssystemet. Detta kan göras på många olika sätt, men i grunden handlar det om tre steg: *Fördröjning invid källan*, *trög avledning* och *fördröjningsmagasin* (Stahre 2006, s. 19-20).

- *Fördröjning invid källan* är det alternativ som främst eftersträvas. Det är också det alternativ som detta examensarbete behandlar. Det innebär att dagvattnet antingen fördröjs, avdunstar eller infiltreras nära den plats där det uppkommer. Detta kan bland annat åstadkommas med genomsläppliga markmaterial, infiltrationsbäddar eller mindre dammar.
- Där det inte är möjligt att fördröja vattnet invid källan eftersträvas istället *trög avledning*. Det innebär att på olika sätt avleda och transportera dagvattnet så att det inte leds raka vägen ner i ledningssystemet. Genom en långsam transport i exempelvis diken och kanaler kan en del av vattnet infiltrera ner i marken eller avdunsta. Vattnet kan efter en längre transport ledas ner i ledningsnätet men kan med fördel också transporteras till ett fördröjningsmagasin.
- *Fördröjningsmagasin* avser det sista steget i kedjan. Det är omfattande anläggningar dit vatten från större områden leds. Fördröjningsmagasinen kan exempelvis utgöras av dammar, mindre sjöar eller våtmarker.



Figur 1: Hållbar dagvattenhantering kan delas in i tre grundkategorier. Fördröjning invid källan är den som främst eftersträvas.

GESTALTNING AV DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Trots att metoderna för hållbar dagvattenhantering huvudsakligen syftar till att minska dagvattnets negativa effekter kan de även bidra till att skapa olika mervärden. Vilka mervärden som uppstår beror dels på vilka metoder som används och dels på hur anläggningarna utformas.

Stahre (2006, s. 13-16) menar att ett *PR-värde* automatiskt skapas vid anläggandet av hållbara dagvattensystem. Detta eftersom hållbara lösningar signalerar en innovativ och miljövänlig framtoning. Vidare menar han att samtliga mervärden är relativt enkla att uppnå. Allt som krävs för att uppnå ett *utbildningsvärde* är till exempel att anlägga ett öppet system där vattnets väg synliggörs. Sedan är det upp till skolor att besöka och nyttja anläggningarna. *Historiska värden* kan ges genom att exempelvis återskapa en historisk dragning av en bäck eller ett mindre vattenfall. Att arbeta med hållbar dagvattenhanteringen ger automatiskt ett *miljövärde* i form av renare vattendrag. Detta miljövärde kan stärkas genom att inkludera växtlighet i dagvattenanläggningarna. Växterna bidrar till renare luft i staden och kan även fungera som habitat för mindre djur. Ett *rekreationsvärde* uppnås främst i större anläggningar där aktiviteter kan integreras. Ett *estetiskt värde* är en subjektiv bedömning. Stahre skriver dock att de flesta människor anser att öppna dagvattensystem tillför ett estetiskt värde till en plats (Stahre 2006, ss. 13-16). Genom att arbeta aktivt med dessa mervärden kan en multifunktionell anläggning utformas. På det viset kan hållbar dagvattenhantering bidra till att skapa en attraktivare utomhusmiljö.

Trots att mervärden kan vara lätta att skapa finns det vissa svårigheter i att utforma dagvattenanläggningar. Detta har Antje Backhaus (2011, ss. 35-41) tagit fasta på i en utredning. Hon lät sex team med landskapsarkitekter lösa dagvattenhanteringen på en och samma plats. I sin utredning kom Backhaus fram till att ett av de största felen landskapsarkitekten kan göra är att endast planera för regnig väderlek. Majoriteten av tiden står anläggningarna utan vatten och denna aspekt bör tas med i gestaltningen. Vidare konstaterar hon att den största utmaningen för landskapsarkitekterna ligger i att lyckas integrera anläggningen i omgivningen (Backhaus 2011, ss. 35-41). Med detta i åtanke är det intressant att undersöka närmare hur dessa utmaningar kan lösas.



Figur 2: Positiva värden som associeras med öppna dagvattensystem i stadsmiljöer (Stahre 2006, ss. 13-16).

VÄXTGESTALTNING

Växter spelar ofta en viktig roll i en dagvattenanläggning. De bidrar både med en estetisk, hydrologisk och renande funktion. Med en genomtänkt växtgestaltning kan exempelvis konstruktioner som är mindre estetiskt tilltalande döljas. Den vanliga uppfattningen är som tidigare nämnts att själva växtligheten upplevs som estetiskt berikande. Förutom den estetiska aspekten bidrar växterna också till en ökad infiltration och avdunstning. Detta genom att ta upp en stor volym av det infiltrerade vattnet. Rötterna bildar dessutom hålrum i jorden som gör att vattnet får lättare att infiltrera. Vegetationen bidrar också till att sakta ned vattenflödet och på så vis kan fler partiklar och tungmetaller sjunka till botten (Svenskt Vatten 2011, s. 87).

Det är viktigt att välja rätt växt på rätt plats. En dagvattendamm skall exempelvis ha växter som trivs i vatten. En anläggning som däremot endast är vattenfylld en kortare period bör innehålla växter som klarar både blöta och torra förhållanden. Ute i naturen finns sådana växter på fuktängar i översvämningsområden. Dessa områden står ibland helt under vatten och är periodvis torrlagda. Exempel på växter som klarar både torra och blöta förhållanden är några ur släktena *Juncus* och *Carex* (Svenskt Vatten 2011, s. 87).

GATUMILJÖER FÖR FOTGÄNGARE

Vi lever i en tid där hållbar utveckling eftersträvas. Att vi arbetar med hållbar dagvattenhantering är ett av många bevis på detta. Hållbar utveckling definieras i Brundtlandrapporten (FN:s världskommission för miljö och utveckling 1987) som *”en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjlighet att tillfredsställa sina behov”*. Hållbar utveckling är med andra ord ett omfattande begrepp. En del i arbetet med att skapa ett hållbart samhälle är att främja hållbara transporter. Det innebär bland annat att främja fotgängare och cyklister framför bilen. Vilket transportmedel vi väljer beror dels på hur målpunkterna ligger och dels på hur trafiksystemet är utformat. Med andra ord: om gatumiljöerna är utformade på ett sätt som inbjuder till promenader så kommer fler människor välja att promenera (Sveriges kommuner och landsting, Trafikverket, Banverket & Boverket 2007a, ss. 36-37).

I *Trafik för en attraktiv stad*, även kallad *TRAST*, (Sveriges kommuner och landsting, Trafikverket, Banverket & Boverket 2007b) står det beskrivet hur en gatumiljö bör vara utformad för att den ska vara inbjudande för respektive trafikslag. För fotgängare är det främst barn, äldre och funktionshindrade som påverkas av hur gatan är utformad men det har inverkan på alla människors benägenhet att promenera. För fotgängare är de mest grundläggande faktorerna att gatan ska vara säker, trygg och estetiskt tilltalande. Trygghet är ett komplext begrepp och baseras på varje individs upplevelse av olycksrisk och våldsrisk. För äldre människor är den upplevda säkerheten, alltså tryggheten, den viktigaste aspekten för att de ska välja att promenera. Det kan räcka

med ett litet hinder i form av ett högt kantstöd för att framkalla rädslan att ramla. Om gatumiljön upplevs osäker väljer ofta äldre människor att stanna hemma eller att nyttja andra transportmedel, såsom exempelvis bilen. För barn är det främst den faktiska säkerheten som avgör om de rör sig i gatumiljöer eller inte. Detta beror på att föräldrar inte låter barnen promenera om det inte är en säker gata. Säkerheten baseras dels på trafiksäkerheten men också på om gatan innehåller platser där folk kan gömma sig, såsom höga plank eller buskage. Säkerheten blir också bättre om gatan är full av liv och rörelse. Eftersom fotgängare förflyttar sig långsammast av alla trafikslag är det extra viktigt att gatumiljön är estetiskt tilltalande och upplevelserik. Fotgängare hinner nämligen uppfatta så mycket av sin omgivning. Andra viktiga faktorer för att en gata ska vara attraktiv för fotgängare är en god tillgång till sittmöjligheter. För funktionshindrade bör det exempelvis finnas sittplatser ungefär var hundra meter. En gata där fotgängarna kan se och träffa andra människor inbjuder också till promenader. En annan viktig aspekt är att gatan är lättframkomlig, det innebär dels att gångbanan inte är för smal och dels att den är fri från hinder. För att promenaden ska locka bör alltså gatan uppfylla de aspekter som visas nedan i figur 3 (Sveriges kommuner och landsting et al. 2007b, ss. 72-80, 178-200).



Figur 3: Aspekter som skapar en god gatumiljö för fotgängare.

FRÅGESTÄLLNINGAR OCH AVGRÄNSNING

EXAMENSARBETET TAR AVSTAMP i det faktum att det är viktigt med både hållbar dagvattenhantering och hållbara transporter i stadens gatumiljöer. Syftet med arbetet är att undersöka hur hållbar dagvattenhantering kan bidra till att skapa gatumiljöer som är inbjudande för fotgängare. Eftersom en gatumiljö för fotgängare ska vara estetiskt tilltalande undersökte jag även hur dagvattnets estetiska egenskaper kan lyftas fram på ett hållbart sätt i gatumiljöer. "På ett hållbart sätt" innebär i denna mening att dagvattnets estetiska egenskaper ska lyftas fram på ett sätt som inte förbrukar resurser vid drift. Alltså utan pumpanordningar eller liknande.

FRÅGESTÄLLNINGAR I ARBETET

- Hur kan hållbar dagvattenhantering användas för att utforma Johannesbäcksgatan i Uppsala till en gata som är inbjudande för fotgängare? Vad innebär det för utmaningar och möjligheter?
- Hur kan dagvattnets estetiska egenskaper lyftas fram på ett hållbart sätt längs Johannesbäcksgatan i Uppsala? Vad innebär det för utmaningar och möjligheter?

AVGRÄNSNING

Arbetet baseras på två fallstudier: BoO1 i Malmö och *Green Streets* i Portland. Att endast genomföra två fallstudier syftar till att hinna få en djupare förståelse för dessa två fall istället för att endast hinna skaffa en översiktlig förståelse för flera fall. De båda fallen hanterar dagvattnet på två skilda sätt och syftar därmed till att ge ett kunskapsunderlag som kan besvara mina frågeställningar. *Green Streets* i Portland fokuserar på omhändertagandet av dagvatten i gatumiljöer medan BoO1 i Malmö fokuserar på att framhäva vattnets estetiska egenskaper.

Gestaltungsförslaget behandlar utvecklingsområdet Östra Sala Backe i Uppsala. Området valdes främst för att projektets fokus är hållbarhet. Utvecklingen är uppdelad i olika etapper och i skrivande stund är det ännu bara första etappen som hyser det underlag som krävs för att skapa en genomarbetad gestaltning. Inom första etappen finns två gator och kommunens vision är att de ska utvecklas med skilda karaktärer: den kraftigt trafikerade Fyrislundsgatan och den lugna Johannesbäcksgatan. För att ha tid att göra ett genomtänkt gestaltungsförslag valde jag att fokusera på en av gatorna. Johannesbäcksgatans begränsade trafik ger större utrymme för att skapa en gata där fotgängaren är i fokus. Mitt gestaltungsförslag är därför avgränsat till den del av Johannesbäcksgatan som ingår i den första etappen av utvecklingsområdet Östra Sala Backe i Uppsala.

Tidsrymden för examensarbetet är 20 veckor.

METOD OCH GENOMFÖRANDE

ARBETET UTGÖRS I STORA DRAG AV ett förberedande arbete bestående av två kvalitativa fallstudier samt ett slutresultat i form av ett gestaltungsförslag.

FALLSTUDIER

Jag valde att basera mitt examensarbete på kvalitativa fallstudier som undersökningsmetod. Metoden är nämligen lik vårt dagliga arbete som landskapsarkitekter: att både beskriva och analysera utformningen av en plats.

En kvalitativ fallstudie syftar till att ge en helhetsförståelse av ett specifikt fall eller händelse. Genom att fördjupa sig i ett specifikt fall ges en djupare insikt över hur fallet är uppbyggt. Informationsinsamlingen kan bestå av intervjuer och observationer samt genom att studera olika dokument. Eftersom metoden baseras på ett verkligt fall ges en konkret och verklighetsförankrad förståelse som är lätt att tillgodogöra sig. Slutprodukten av en fallstudie kan antingen vara beskrivande, tolkande eller värderande (Merriam 1994, ss. 25-28, 40-42, 85).

Jag arbetade med en värderande beskrivning av fallen. Det innebär att fallet beskrivs, tolkas och bedöms. Resultatet från mina fallstudier redovisas i *Del 2 Fallstudier* och omsätts sedan i mitt gestaltungsförslag.

Eftersom jag inte tidigare arbetat med dagvattenhantering syftade de båda fallstudierna främst till att ge kunskap och förståelse över olika sätt att arbeta med hållbar dagvattenhantering.

VAL AV FALLSTUDIEOBJEKT

I syfte att få ett brett kunskapsunderlag valde jag att genomföra två fallstudier där dagvattnet omhändertas på olika sätt: En med fokus på hållbar dagvattenhantering i gatumiljö och en med fokus på att lyfta fram dagvattnets estetiska egenskaper.

Vid val av studieobjekten var det viktigt att de blivit uppmärksammade som *innovativa inom dagvattenhantering*, detta dels för att det skulle finnas information att tillgå och dels för att det innebär att projekten blivit klassade som lyckade. Eftersom Östra Sala Backe ska utformas med en innerstadskänsla skulle projekten **även** vara av urban karaktär.

För att hitta fallstudieobjekt genomfördes en Google-sökning på orden *Stormwater* och *Streets*. De första och flesta träffarna var om Portland, USA. Det krävdes inte mycket läsning innan det stod klart att Portland anses ledande inom dagvattenfrågor och har arbetat aktivt med hållbar dagvattenhantering sedan tidigt 1990-tal. Eftersom Portland dessutom har ett koncept för hur just dagvatten från vägar ska tas omhand beslutade jag att en av fallstudierna skulle beröra just detta koncept. *Green Streets*-konceptet i Portland blev alltså en av fallstudierna.

I syfte att kunna besöka åtminstone ett av projekten skulle den andra fallstudien utgöras av ett projekt här i Sverige. Inom Sverige är Malmö den stad som har arbetat längst med hållbar dagvattenhantering. I Malmö finns två internationellt uppmärksammade fall där dagvattnets estetiska egenskaper framhävts: Boo1 och Augustenborg. Av dessa är det endast Boo1 som har en urban karaktär. Dagvattenhanteringen i Boo1 fick därmed utgöra den andra fallstudien.

INRIKTNING AV FALLSTUDIERN

För att på ett strukturerat sätt genomföra fallstudierna studerades de två studieobjekten på samma sätt. Först undersöktes de metoder som används för omhändertagning av dagvattnet. Därefter genomfördes två analyser som syftade till att hitta en lösning på de två utmaningar som togs upp i bakgrundsstudien. Den första analysen behandlar hur dagvattenanläggningarna är integrerade i omgivningen, det resonemanget presenteras under rubriken *Kontext*. Därefter analyserades hur dagvattenhanteringen upplevs vid blöt respektive torr väderlek. Jag ville få svar på hur man kan skapa en dagvattenanläggning som även vid torr väderlek tillför sin omgivning något. Denna analys redovisas under rubriken *Grönt & Blått*. Slutligen studerades de mervärden som dagvattenhanteringen genererar. Fokus låg på de sociala mervärdena men även andra mervärden berördes. Resultatet återfinns under rubriken *Mervärden*.

LITTERATUR TILL FALLSTUDIERN

Fallstudierna genomfördes genom att studera skriftliga dokument och fotografier. Dokumenten och fotografierna hämtades främst från städernas officiella hemsidor. Dessa kompletterades med andra dokument som jag hittade genom att söka specifikt på projektnamnen på följande sökmotorer: *Libris - nationella bibliotekssystem*, *Google Scholar* och *Google*. Den vanliga Google-sökningen om *Green Streets* gav upphov till två träffar från seriösa organisationer: *WERF (Water Environment Research Foundation)* och *ASLA (American Society of Landscape Architects)*.

PLATSBESÖK VÄSTRA HAMNEN

Inom fallstudien för Boo1 gjordes även ett platsbesök. Under platsbesöket dokumenterades mina upplevelser kring dagvattenhanteringen utifrån *Kontext*, *Grönt & Blått* och *Mervärden*. Platsbesöket syftade till att ge en djupare förståelse för områdets dagvattenhantering.

STUDIE AV ÖSTRA SALABACKE

Inför utvecklingen av första etappen av Östra Sala Backe har Uppsala kommun låtit framställa ett utformningsprogram. Dokumentet visar på visioner och utformningsprinciper för området. För att förstå vad kommunen eftersträvar med det nya området och i synnerhet gatumiljön i Östra Sala Backe valde jag att analysera utformningsprogrammet. Analysarbetet bestod i att bedöma vilka visioner och funktioner som utgör grunden för områdets, och framförallt Johannesbäcksgatans, utveckling. Resultatet låg sedan till grund för både mina fallstudiers inriktning och mitt gestaltungsförslag.

Inventeringen på plats gick ut på att lära känna Johannesbäcksgatans befintliga förhållanden men även den nya bebyggelsens inverkan på gatan. Detta gjordes genom att studera gatans befintliga dagvattenhantering, växtmaterial och bebyggelse samt genom att identifiera framtida stråk och noder. Eftersom gatan och större delen av dess omgivning står inför en omfattande ombyggnation är det väldigt lite av de befintliga förhållandena som kommer att bestå. Fokus låg därför på att förstå gatans framtida förhållanden, det vill säga, tillsammans med den nya bebyggelsen.

Resultatet från studien om Östra Sala Backe finns dels att ta del av i inledningen och dels under rubrikerna *Östra Sala Backe* och *Johannesbäcksgatans förutsättningar*.

GESTALTNINGSPROCESSEN

För att kunna skapa en sammanhållen gestaltning inleddes gestaltungsfasen med att utforma ett antal bärande idéer. Idéerna grundades på mina lärdomar från fallstudien och från min analys av utformningsprogrammet. De bärande idéerna syftade till att fastlägga både dispositionen och estetiken.

SKISSVERKTYG

Den arbetsmetod som dominerade under det fortsatta arbetet i gestaltungsprocessen var skisser. Till en början skedde skissandet med papper och penna men ju längre in i arbetet desto mer detaljerade skisser krävdes och jag övergick då allt mer till det digitala skissverktyget *Autocad*.

Under gestaltungsprocessens tidiga stadium använde jag mig av snabba snitt för att undersöka rumsligheten. När den övergripande idén tagit form använde jag mig istället av 3D-modulering i *Sketchup* för att uppleva förslagets rumslighet.

PRESENTATIONSVERKTYG

Under presentationsfasen användes främst *Illustrator* och *Photoshop*. *Photoshop* användes för att förmedla känslan i perspektiven medan *Illustrator* användes för att klargöra funktionerna i planer och snitt.





DEL 2 FALLSTUDIER

Presentation av de två fallstudierna:
Green Streets, Portland och Boo1, Malmö.



GREEN STREETS, PORTLAND

PORTLAND LIGGER I DELSTATEN OREGON I NORDVÄSTRA USA. Området har, liksom Sverige, ett tempererat klimat. Men Portland är betydligt varmare än Sverige. Portland har dessutom många inslag av ett medelhavsklimat. Vintrarna är nederbördsrika och så milda att snö är väldigt ovanligt. Somrarna är istället mycket torra och varma. Med en årsnederbörd på 940 mm krävs dock ett gediget arbete med dagvattenhantering (Oregon climate services).

Portland anses ledande i frågor kring hållbar dagvattenhantering. De började sitt arbete med hållbar dagvattenhantering i början på 1990-talet. Det hade då föreskrivits nya nationella riktlinjer för att förbättra vattenkvaliteten på sjöar och vattendrag och Portland nådde inte upp till målen. Stadens stora andel kombinerade ledningar utsattes nämligen ofta för bräddning. I syfte att avlasta ledningssystemet och möta de nya riktlinjerna började Portland utveckla nya metoder för dagvattenhantering. Staden har fortsatt sin satsning och arbetar idag med ett antal program som är utformade för att främja och utveckla hållbar dagvattenhantering. *Green Streets* är ett av dessa program (Water Environment Research Foundation (WERF) 2010).

GREEN STREETS

Green Streets är en benämning på gator som utformas med hållbar dagvattenhantering. Den bärande idén med *Green Streets* är att efterlikna naturens sätt att infiltrera, fördröja och leda vattnet (The Bureau of Environmental Services (BES) 2013, s. 5).

En del av dagvattenhanteringen längs *Green Streets* går ut på att minska ytavrinningen genom att minimera mängden yta som omöjliggör infiltration. Detta åstadkoms dels genom att anlägga planteringar och gräsytor men också genom att använda genomsläpplig markstensbeläggning och material som genererar fogar. Fogar samlar nämligen upp och infiltrerar en del av nederbörden. En annan metod är att låta markbeläggningen bestå av träplankor som vilar på en bädd av sand. Då kan vattnet rinna ned mellan plankorna och infiltrera i sanden. Genom att aktivt arbeta med dessa mindre åtgärder minskar alltså den totala ytavrinningen. Trots åtgärderna bildas ytavrinning från både vägar och hustak. Den mest använda metoden för hantering av ytavrinningen är *Planters* (BES 2012, ss. 12-15).

PLANTERS

Planters kan beskrivas som nedsänkta planteringsytor dit dagvattnet leds för att infiltreras. Hur nedsänkta de är beror på hur mycket vatten som anläggningen ska kunna hantera. Ju mer nedsänkt desto mer vatten kan magasineras ovan jord i väntan på att infiltrera. Där underliggande jord har bra infiltrationsförmåga tillåts vattnet infiltrera ända ned till grundvattnet (BES 2013, s. 30). Där infiltration inte är möjlig utformas *Planters* med en vattentät botten. Då tillåts vattnet endast infiltrera det översta jordlagret där det renas från föroreningar. Det vatten som växterna inte suger upp transporteras sedan bort via ledningsnätet (BES 2008, kap 2 ss. 24-25).

Växterna utgör en viktig komponent. De tar upp en stor del av vattnet och avlägsnar dessutom föroreningar. Vegetationen består främst av prydnadsgräs och träd. Träd används i stor utsträckning. De är mycket effektiva och kan minska avrinningsmängden med uppåt 35 %. Stor del av nederbörden fångas nämligen upp av kronan och avdunstar. På det viset faller inte vattnet till marken där det förorenas. Det vatten som rinner ner i en *Planter* tas omhand av trädrötterna och prydnadsgräsen. Prydnadsgräsen är ofta planterade i tydliga rader eller grupper. På det viset syns det lättare när det är dags för ogräsplockning. När växterna väl är etablerade krävs knappt någon ogrärensning. Utan vegetationen skulle en *Planter*s kapacitet minska rejält (BES 2013, s. 22).

Om en *Planter*s kapacitet överstigs måste överskottsvattnet tas omhand. I Portland används två olika metoder: antingen finns ett rör i övre delen av planteringen som leder det överflödiga vattnet direkt till ledningsnätet eller också leds vattnet ut ur planteringsboxen och in i en annan anläggning. Det är dock viktigt att tänka ut ännu en alternativ väg för vattnet. Detta eftersom det finns risk att dessa utlopp blir igentäpta av sediment (BES 2013, s. 32).

Sediment och annat skräp utgör största hotet mot en *Planter*s kapacitet. Borttagning av sediment utgör också främsta skötselåtgärden för *Planter*s. När vattnet rinner in i anläggningen samlas det därför i en liten uppdämning där majoriteten av sediment och skräp fastnar. Uppdämningen utgörs antingen av en hårdgjord inramning eller så avgränsas den med en tät vägg av prydnadsgräs. Utöver borttagning av sediment är *Planter*s relativt självgående (BES 2013, s. 32).

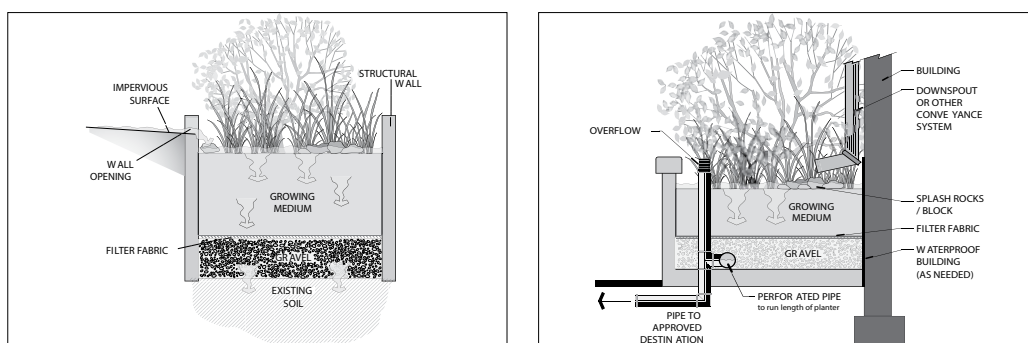


Illustration 1 & 2: Det finns två olika sorters *Planter*s, en utan botten (t.v) och en med vattentät botten (t.h). Den utan botten tillåter vattnet att infiltrera ända ned till grundvattnet. Det krävs då att underliggande jord har bra infiltrationsförmåga. En *Planter* med vattentät botten tillåter vattnet att infiltrera genom den övre delen av jorden. Det vatten som växterna inte tar upp leds in i ledningssystemet. Det går även att kombinera dessa två alternativ. Om underliggande jord har någorlunda bra infiltrationsförmåga kan en del av vattnet få infiltrera ned till grundvattnet medan en del av vattnet leds bort i ledningssystemet.

Credit of illustrations use: © Environmental Services, Portland Oregon



BOO1, MALMÖ

I MALMÖ BÖRJADE ARBETET med hållbar dagvattenhantering redan i slutet på 1980-talet. Syftet var, liksom i Portland, att hitta strategier för att minska trycket på de kombinerade ledningssystemen. I slutet av 1990-talet fastställdes vikten av att i alla nya projekt arbeta parallellt med både hållbar dagvattenhantering och sociala aspekter (Stahre 2008, ss. 12-14).

BOO1

År 2001 höll Malmö stad en bomässa med namnet Boo1. Syftet med mässan var att utgöra en internationell förebild för hållbar stadsutveckling. Med hållbarhetsaspekten i fokus byggdes ett helt nytt bostadsområde upp. Vatten och grönska skulle utgöra de karaktärsgivande elementen. Följaktligen fick dagvattenhanteringen en central roll i både planeringen och utformningen av stadsdelen. Inom Boo1 infiltreras inte vattnet som det gör längs *Green Streets*. Dagvattenhanteringen syftar istället till att framhäva vattnets estetiska egenskaper (Stahre 2008, ss. 61-62).

Inom Boo1 är vatten ett identitetsskapande element. Området omges av vatten i alla riktningar. Det ligger mellan en konstruerad saltvattenkanal och Öresund. Inom området pumpas också dagvattnet runt i ett komplext system. På en höjdrygg som löper parallellt med havet finns fem mindre dammar med våtmarksväxter, så kallade aquapunkter. Från aquapunkterna och genom hela området leds vattnet i öppna dagvattenrännor. På västra sidan om höjdryggen mynnar rännorna ut i öppna betonglådor utan växtlighet medan vattnet från östra sidan mynnar ut i vegetationsklädda dammar. Från betonglådorna i väster och dammarna i öster pumpas vattnet tillbaka till aquapunkterna. På så vis är vattnet ett konstant närvarande element. Vid högre vattennivåer bräddas överskottsvattnet till saltvattenkanalen eller direkt ut i havet. Vid allt för låga vattennivåer tas istället vatten från det kommunala nätet. Det är ett exklusivt och påkostat dagvattensystem med pumpar, belysning och utsmyckande stenmaterial (Persson 2005, s.133)



Bild 1: I aquapunkternas dammar synliggörs vattnet genom vattenspeglar.

Det är i aquapunkterna som vattnets estetiska egenskaper lyfts fram. Detta görs i grunden på två sätt, dels genom stilla vattenspeglar och dels genom att sätta vattnet i rörelse. Vattnet som pumpas till aquapunkterna sipprar upp ur upphöjda designade stenblock. På stenblocken leds vattnet sedan i uthuggna skåror. Medan vattnet sipprar upp och leds bort glittrar det i solens strålar. Vattnet leds sedan till nedsänkta dammar. Till skillnad från *Planters* är dammarna utformade för att behålla vattnet. I större delen av dammarna bildas därmed vattenspeglar. I dammarna finns även inslag av vegetation men det är vattenspeglarna som utgör blickfånget (Persson 2005, s.130-137).

När dammarna innehåller visst mycket vatten rinner överskottsvattnet ner i öppna dagvattenrännor. Rännorna löper utmed samtliga husfasader och har en identisk utformning genom hela området. Mellan husfasaderna och rännorna löper en yta med singel. På andra sidan av rännorna finns en rad med svarta taktilplattor. Taktilplattorna är det enda skyddet från att kliva rakt ned i de djupa rännorna. Där rännorna korsar en gata eller annat stråk är de dock täckta med en tjock stålplatta som gör det möjligt att gå och köra över dem. Den identiska utformningen skapar en sammanhållande karaktär för hela området (Persson 2005, s.130-137).



Bild 2: I aquapunkterna synliggörs vattnets glittrande egenskaper genom att vattnet porlar fram på designade stenblock.



Bild 3: Rännorna upplevs överdimensionerade utan vatten.

GRÖNT & BLÅTT

DAGVATTENHANTERINGEN SKILJER SIG KRAFTIGT mellan de båda fallstudierna. Längs *Green Streets* omhändertas dagvattnet på ett relativt osynligt sätt. Det är främst vegetationen som utgör ett blickfång. Det leder till att de får ungefär likadant utseende och upplevelsevärde vid regn såväl som vid solsken. Inom Boo1 råder motsatta förhållanden. Där utgör vattnet det största designelementet. Under mitt platsbesök i Boo1 fanns inget vatten i aquapunkterna eller rännorna. Besöket genomfördes tidig vår och med risk för frostangripna nätter hade de ännu inte börjat tillföra vatten från det kommunala nätet. Både de designade stenblocken, dammarna och rännorna såg då överdimensionerade och tomma ut. Jag upplevde då att anläggningarna saknar andra värden som kan ersätta vattnet som blickfång. På vissa ställen inom området finns dock glänsande stenmaterial som för tanken till vatten. De glänsande stenmaterialen utgörs främst av polerad granit som påminner om en vattenspegel samt skiffer med kloyta som glittrar likt vatten i solen. Dagvattenhanteringen inom Boo1 fokuserar mer på att designa med vatten än att, liksom längs *Green Streets*, omhänderta dagvattnet på ett hållbart sätt. Båda angreppssätten har sina för- och nackdelar.

Det är positivt att anläggningarna längs *Green Streets* är så diskreta i sin dagvattenhantering. Då upplevs de inte tomma och överdimensionerade när de är utan vatten. En nackdel är dock att vattnets estetiska egenskaper inte tas tillvara, något som verkligen tillvaratas i Boo1. Genom att arbeta med material som för tanken till vatten kan vattnets positiva egenskaper tas tillvara även om vatten inte är närvarande. Med detta i åtanke ville jag kombinera dessa två sätt att både diskret omhänderta och att lyfta fram vattnet som element.



Bild 4: Längs *Green Streets* utgör vegetationen blickfånget.



Bild 5: Skiffersten som glänsar i solen förstärker känslan av vatten.



Bild 6: Polerad granitsten får ytan att se vattenfylld ut även när den är torrlagd.

Photo: © 2011 Nevue Ngan Associates

KONTEXT

BÅDE I BOO1 OCH LÄNGS *GREEN STREETS* är dagvattenhanteringen väl integrerad i den omgivande miljön. Längs Portlands *Green Streets* är dess *Planters* främst integrerade genom att inte locka uppmärksamhet till dagvattenhanteringen. Detta görs inte enbart genom att låta vegetationen vara blickfånget utan även genom att anläggningen uppfyller en annan viktig funktion. Anläggningarna är nämligen placerade mellan vägbana och gångbana och utgör där en naturlig säkerhetszon som skapar en trygg och säker gångbana. Trots att *Planters* fungerar som en skyddande barriär mot bilar utgör de ingen större barriär för fotgängare. Mellan alla *Planters* finns nämligen mindre smitvägar som gör det möjligt fotgängare att röra sig fritt över gatan. Känslan av en barriär förstärks dock ju mer nedsänkt en *Planter* är. Av säkerhetsskäl har en kraftig nedsänkning också ett högre kantstöd vilket ytterligare förstärker dess känsla av barriär. Det är därmed lättare att integrera grunda *Planters*. Inom Boo1 används inte kantstöd som skydd varken runt de nedsänkta dammarna eller rännorna. Istället ramas de in av en svart taktilplatta som ger en visuell markering samt vägledning för synskadade. Frånvaron av ett upphöjt kantstöd bidrar till en närmare kontakt med vattnet men utgör då istället en säkerhetsrisk. I övrigt är dagvattensystemet inom Boo1 integrerat genom att det länkar samman och skapar en sammanhållen karaktär i hela området. Detta är möjligt eftersom dagvattenhanteringen är en så omfattande del av utemiljön. Den sammanhållna karaktären åstadkoms främst genom den identiska utformningen av rännorna och ett återkommande materialval vid utformningen av aquapunkterna. Angreppssättet för integreringen är alltså väldigt olika.

Integreringen längs *Green Streets* är ett tillförlitligare och mer användbart angreppssätt än inom Boo1. Att låta anläggningarna utgöra en funktion som uppskattas av fotgängare gör att dess placering och existens upplevs som en naturlig del av gatan.



Bild 7: Sammanhängande material i Boo1 gör att dagvattenhanteringen integreras.



Bild 8: Dammarna i Boo1 omges inte av något kantstöd vilket minskar barriärkänslan men också säkerheten.



Bild 9: *Planters* integreras genom att utgöra en säkerhetszon mellan gångbana och vägbana.

Photo: ©Kevin Robert Perry, City of Portland

MERVÄRDEN

DAGVATTENHANTERINGEN LÄNGS *GREEN STREETS* OCH INOM Boo1 genererar ett antal mervärden. Båda projekten ger ett stort PR-värde för både staden och de specifika områdena. Detta baseras främst på att projekten är internationellt kända. Eftersom båda fallen bygger på ett öppet dagvattensystem skapas möjligheten för skolor att studera hur vattnet tas omhand. Det går till exempel att koppla till en lektion om vattnets kretslopp. Längs *Green Streets* förstärks utbildningsvärdet genom att det dessutom finns skyltar som informerar om hur dagvattenhanteringen fungerar. Som tidigare nämnts är det estetiska värdet en subjektiv bedömning. Min mening är att båda projekten är estetiskt tilltalande. Detta eftersom utformningen av Boo1 synliggör vattnets estetiskt tilltalande egenskaper medan *Green Streets* framhäver vegetationens estetiska värde. Miljövärdet är betydligt mer betonat längs *Green Streets* än inom Boo1. Detta eftersom Boo1 förbrukar resurser genom att både pumpa och tillföra vatten. Däremot bidrar dagvattensystemet inom Boo1 både till att rena dagvattnet och minska belastningen på ledningsnätet.

De sociala värdena skiljer sig mellan *Green Streets* och Boo1. Längs *Green Streets* består de sociala värdena mest i trygghet och säkerhet medan de i Boo1 främst syftar till att skapa en estetiskt tilltalande miljö som möjliggör möten mellan människor. Längs *Green Streets* finns också kantstöd runt anläggningarna vilket ökar både den faktiska och den upplevda säkerheten. Den upplevda säkerheten och enkelheten att färdas framåt förstärks också eftersom *Green Streets* genererar en gångbana som är fri från hinder. Samtliga möbler, som exempelvis lyktstolpar och skyltar, placeras nämligen inom den skapade säkerhetszonen.

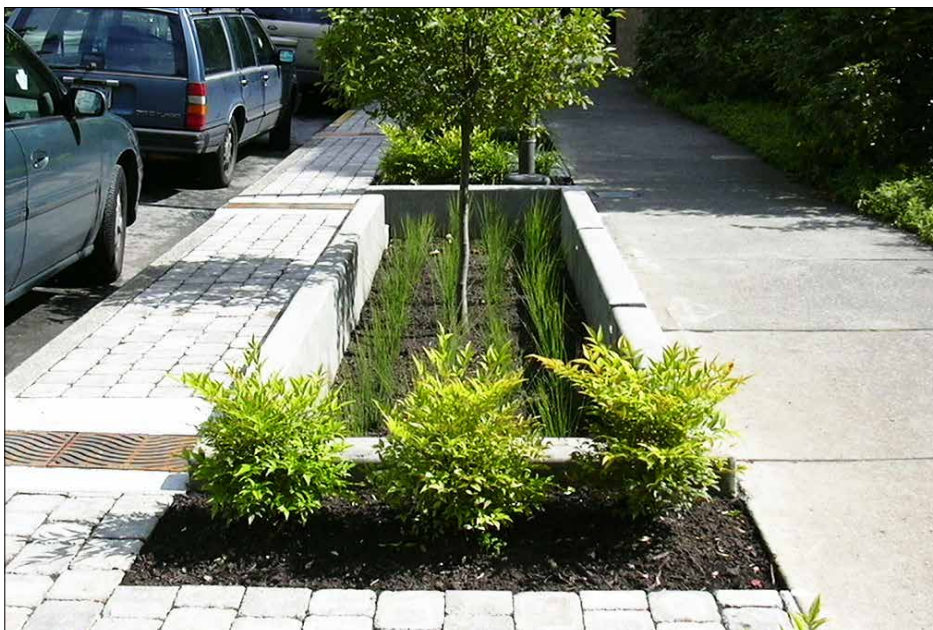


Bild 10: Planters utgör en säkerhetszon mellan gångbana och vägbana vilket ger en trygg och säker gångbana

Photo: ©Kevin Robert Perry, City of Portland

I Boo1 är dagvattenhanteringen istället utformad för att skapa upplevelsevärden och mötesplatser. Det är aquapunkterna som utgör de naturliga mötesplatserna inom området. De är nämligen placerade varhelst det finns öppna ytor. Utformningen inbjuder dessutom till vistelse både genom upplevelsevärden i form av vattnets estetiska egenskaper och genom att erbjuda sittmöjligheter i form av både bänkar och sittbara murar. Eftersom både dammarna och rännorna saknar kantstöd skapas dock en miljö som brister i både den faktiska och den upplevda säkerhetsaspekten.

Anledningen till att de sociala värdena skiljer sig beror troligen på att det är två olika miljöer: en gata och ett bostadsområde. I grunden är ju en gata till för att förflytta sig och ett bostadsområde för vistelse. Men jag undrar om det verkligen måste vara så enkelspårigt? Innan bilens intåg i staden användes väl ändå gatumiljöerna som vistelseplatser för stadens invånare? Min slutsats är att om gatumiljöer inbjuder till vistelse kan de åter göras levande.



Bild 11: Inom Boo1 framhävs vattnets positiva egenskaper genom utsmyckade stenar.



Bild 12: Inom Boo1 finns sittplatser intill dagvattenanläggningarna.



An aerial, high-angle photograph of a wet cobblestone street. Rain is falling in a steady pattern, creating a series of vertical white streaks against the dark, wet stones. The perspective is from directly above, looking down the length of the street. A white diagonal line runs from the top right corner towards the bottom left, separating the image from a solid grey background.

DEL 3 GESTALTNINGS- FÖRSLAGET

Beskrivning av Östra Sala Backe och Johannesbäcksgatan följt av en presentation över förslagets bärande idéer. Därefter presenteras gestaltungs-förslaget och fyra inzoomningar.

ÖSTRA SALA BACKE

ÖSTRA SALA BACKE ÄR ETT UTVECKLINGSOMRÅDE i östra delen av Uppsala, endast 2,5 kilometer från stadskärnan. Enligt en geundersökning är det ett område med dåliga förutsättningar för infiltration (Ramböll 2012, s. 11). Området har sedan 1970-talet utgjorts av en gräsbevuxen kraftledningsgata. Tillsammans med genomfartsleden Fyrislundsgatan verkar det obebyggda området som en barriär mellan två stadsdelar: Årsta och Sala Backe. År 2006 beslutade därför kommunen att ta bort kraftledningarna och börja läka samman stadsväven (Uppsala kommun 2010, s. 4, 12).

Idag utgörs området av en långsträckt gräsyta med bilvägar på vardera sidan. Endast ett fåtal vägar korsar gräsytan idag men i och med den kommande ombyggnationen kommer nya vägar anläggas mellan de nya kvarteren. På så vis kommer Sala Backe och Årsta sammanfogas (Uppsala kommun 2010, s. 4, 12).



Illustration 2: Östra Sala Backe utgörs idag av ett långsträckt, gräsbevuxet område som tidigare varit en kraftledningsgata. På var sida av den högvuxna gräsytan löper bilvägar.



Illustration 3:

Den första etappen utgörs av fyra kvarter med omgivande gator. Inom området finns också en torgyta med en GC-tunnel. Områdesgränsen för mitt gestaltningsförslag syns i inzoomningen till höger.

Östra Sala Backe ska bebyggas med cirka 2000 bostäder. Det är ett stort projekt som är uppdelat i ett antal etapper. Den första etappen berör fyra kvarter med omkringliggande gator. I söder avgränsas den första etappen av Gröna gatan. En av de gator som ska fungera som en genomfartsled mellan Sala Backe och Årsta. Gröna gatan kommer bli relativt kraftigt trafikerad med både buss-, bil- och cykeltrafik. Inom första etappen finns ytterligare två mindre gator som kopplar samman Fyrislundsgatan med Johannesbäcksgatan. Därtill finns en befintlig gång- och cykeltunnel under Fyrislundsgatan. GC-tunneln kopplar samman Årsta och Sala Backe och kommer generera en ström av både cyklister och fotgängare. Väster om GC-tunnelns öppning anläggs en torgyta mellan de två gatorna.

Längs med första etappens östra del sträcker sig den högtrafikerade *Fyrislundsgatan*, en fyrfilig huvudgata som länkar samman stadsdelarna Boländerna/Fyrislund med Gränby. Parallellt med Fyrislundsgatan, på västra sidan av området, går den betydligt mindre Johannesbäcksgatan. Kommunens vision är att Fyrislundsgatan ska behålla dagens kraftiga trafikbelastning medan Johannesbäcksgatan ska utvecklas till en gata där fotgängaren är det prioriterade trafikslaget. Visionen är att Johannesbäcksgatan ska utformas med "en strosande/flanerande karaktär" (Uppsala kommun 2013, ss. 12-17, 20).

Detta arbete fokuserar fortsättningsvis på den del av Johannesbäcksgatan som ingår i den första etappen av utvecklingen.

JOHANNESBÄCKSGATANS FÖRUTSÄTTNINGAR

JOHANNESBÄCKSGATAN SER IDAG UT som de allra flesta gator i staden. Den har en bred vägbana som längs västra sidan kantas av en relativt smal och upphöjd trottoar. Längs östra sidan möter gatan det gamla kraftledningsstråket som nu ska bebyggas. Mellan västra trottoaren och den befintliga bebyggelsen finns en träd-rad som i huvudsak utgörs av lönnar. I den södra delen av första etappen finns även två träd av arten Fågelbär. Träd-raden utgör gränsen för var allmän platsmark slutar och avser därmed områdesgränsen för min gestaltning.

Den befintliga bostadsbebyggelsen längs gatans västra sida utgörs av ett antal fyravåningshus som är sammanfogad till en lång monoton byggnadskropp. Byggnaden gör den västra sidan av gatan till en ofta skuggig miljö medan den östra sidan av gatan förblir solbelyst större delen av dagen. Den sammanfogade byggnadskroppen erbjuder ett antal mindre öppningar in mot innergårdarna men saknar entréer ut mot gatan. Nedre delen av byggnaden utgörs istället till stor del av garageportar som genererar ett stort antal utfarter över den västra trottoaren. Kommunen har beslutat att dessa skall samlas till ett mindre antal utfarter. Eftersom detta bidrar till att skapa en mindre bil-dominerad gata tas detta fasta på även mitt gestaltungs-förslag. Den nya bebyggelsen skapar ytterligare ett stort antal utfarter som korsar den östra trottoaren. Detta beror på att en stor del av bebyggelsen ut mot Johannesbäcksgatan består av *town-houses*: radhusliknande hus med egna garage. Den nya bebyggelsen hyser även ett underjordiskt garage med utfart mot Johannesbäcksgatan. Den östra trottoaren kommer därmed korsas av fler utfarter än den västra trottoaren. Se illustration 4 på nästa sida.

I norra delen av första etappen finns en befintlig förskoleverksamhet belägen. Den nya bebyggelsen ger dessutom upphov till ytterligare en förskoleverksamhet samt ett vårdboende. Det innebär att många barn och äldre kommer röra sig längs Johannesbäcksgatan. Det är då extra viktigt att den utformas till en trygg och säker miljö för fotgängarna.



Bild 13: Johannesbäcksgatan idag, sedd söderifrån från Gröna Gatan.



Bild 14: Den befintliga bebyggelsens nedre del utgörs av garage med många utfarter ut mot gatan. Dessa skall samlas till ett fåtal utfarter.

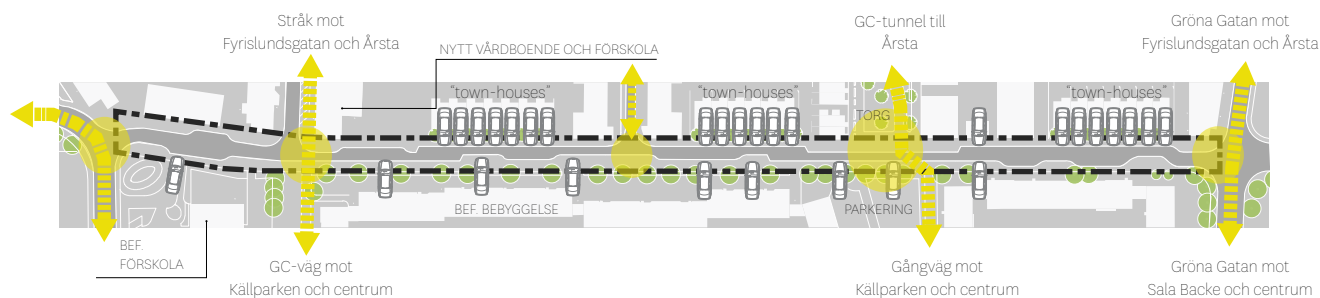


Illustration 4: (Illustration 4 & 5 visar förhållanden som styr min gestaltning)

Planen visar de stråk som korsar Johannesbäcksgatan och därmed ger upphov till noder. Planen visar även de bil-utfarter som korsar gångbanorna. Här syns även var två förskoleverksamheter och ett vårdboende är lokaliserade.

Skala 1:5000

5 20 50 m

Förutom den självklara rörelsen längs med gatan så kommer Johannesbäcksgatan korsas av två starka stråk. Det ena stråket har sin upprinnelse i den GC-tunnel som löper under Fyrislundsgatan. Stråket korsar sedan Johannesbäcksgatan och leder vidare mot Källparken och centrum. Det andra stråket utgörs också det av en gång- och cykelväg som kopplar samman Årsta med Källparken och centrum.

Inför mitt examensarbete har kommunen beslutat om en linjeföring över vägbansans bredd samt lokaliseringen av kantstensparkering. Den bestämda linjeföringen innebär att större delen av sträckan endast tillåter en bil i bredd (se illustration 5). Utmed gatan finns istället bredare partier där mötande bilar får vänta på sin tur. Detta syftar till att begränsa framkomligheten längs vägbanan och på så vis eliminera genomfartstrafik. Det innebär att det i princip endast är boende i området som kommer färdas med bil längs Johannesbäcksgatan.

Inför ombyggnationen av gatan har kommunen även beslutat att behålla både längslutningen och sidolutningen på gatan. Idag löper gatans lågpunkt utmed västra trottoarens kantstöd. En relativt jämn längslutning gör att dagvattnet rinner söderut utmed kantstödet. Dagvattnet rinner idag ned i brunnar som är placerade utmed denna lågpunkt. Att behålla dagens lutning innebär att dagvattenhanteringen även fortsättningsvis ska ske mellan den västra trottoaren och vägbanan. Som ni kan se i illustration 5 nedan, skapar den bestämda linjeföringen en bredare gångbana på västra sidan av gatan vilket gör det möjligt att integrera dagvattenhanteringen där.

Den bestämda linjeföringen och lutningen stämmer bra överens med mitt mål att skapa en god miljö för fotgängarna och mitt gestaltungsförslag baseras därför på dessa bestämmelser. Trots att den västra sidan av gatan utgör den skuggigare sidan överväger det faktum att västra sidan har färre utfarter. Den västra trottoaren kan därmed göras tryggare och säkrare än den östra, något som är viktigt utmed Johannesbäcksgatan. Det passar då bra att arbeta med dagvattenhanteringen utmed denna trottoar.



Illustration 5: (Illustration 4 & 5 visar förhållanden som styr min gestaltning)

Planen visar den linjeföring som mitt gestaltungsförslag utgår från. Den befintliga lutningen på gatan behålls, idag lutar gatan relativt jämnt söderut mot Gröna gatan. Lågpunkten kommer bevaras utmed västra sidans kantstöd.

Skala 1:5000


5 20 50 m

BÄRANDE IDÉER

GESTALTNINGEN BASERAS PÅ ETT ANTAL BÄRANDE IDÉER som syftar till att svara på de två frågeställningar som ligger till grund för arbetet. Idéerna presenteras mer ingående på kommande sidor.

Den första frågeställningen – *Hur kan hållbar dagvattenhantering användas för att utforma Johannesbäcksgatan i Uppsala till en gata som är inbjudande för fotgängare?* – har främst att göra med hur samtliga funktioner kan kombineras längs gatans begränsade utrymme. Med det i åtanke utvecklades fyra bärande idéer kring gestaltningens disposition, så kallade *DISPOSITIONELLA IDÉER*.

Den andra frågeställningen – *Hur kan dagvattnets estetiska egenskaper lyftas fram på ett hållbart sätt längs Johannesbäcksgatan i Uppsala?* – berör främst estetik. Det som längre fram benämns som *ESTETISKA IDÉER* berör alltså denna frågeställning och svarar på hur dagvattnets estetiska egenskaper synliggörs.



DISPOSITIONELLA IDÉER

SÄKERHETSZON

PLATSBILDNINGAR

MÅNGA BÄCKAR SMÅ

ESTETISKA IDÉER

SAMMANHÅLLEN GRUND

VARJE MOLN HAR EN SILVERKANT

EFTER REGN KOMMER SOLSKEN

DISPOSITIONELLA IDÉER

SÄKERHETSZON

Den första dispositionsrelaterade idén är att låta dagvattenhanteringen utgöra en säkerhetszon mellan gångbanan och vägbanan. Syftet är att skapa en säkrare, tryggare och mer trafikseparerad gångbana som svarar mot kommunens vision om en gata med *strosande/flanerande karaktär*. Inom denna zon ska även samtlig möblering rymmas. Det syftar till att skapa en gångbana som är fri från hinder och därmed känns lättframkomlig. För att gångbanan ska vara lättframkomlig ska bredden på säkerhetszonen anpassas så att bredden på gångbanans hålls relativt konstant.

FÖRVERKLIGANDE

I syfte att bibehålla den befintliga lutningen på gatan och följa den bestämda linjeföringen utvecklas den västra gångbanan till en trafikseparerad gångbana med säkerhetszon. I den södra delen av första etappen är västra gångbanan endast 2,2 meter bred, för smal för att kunna inrymma en säkerhetszon. Men efter cirka 70 meter breddas gångbanan till 5 meter och då tar säkerhetszonen vid. Säkerhetszonens bredd varierar sedan längs sträckan så att gångbanan hålls omkring 3 meter bred.



Illustration 6: Ett schematiskt typsnitt över Johannesbäcksgatan. Dagvattenhanteringen integreras i en säkerhetszon och skapar på så vis en trafikseparerad gångbana.

PLATSBILDNINGAR

Den andra idén är att skapa ett antal mindre platsbildningar längs Johannesbäcksgatan. Tanken är att platsbildningarna ska bryta av mot den annars så tydliga riktningen längs med gatan och därmed skapa möjlighet för vistelse och möten. Inom platsbildningarna ska även behovet av sittplatser tillfredsställas. Konceptet är inspirerat från Boo1:s aquapunkter som utgör de naturliga mötesplatserna inom området. Tanken är att platsbildningarna längs Johannesbäcksgatan ska erbjuda upplevelsevärden genom att framhäva dagvattnets estetiska egenskaper.

FÖRVERKLIGANDE

Idén förverkligas med fyra mindre platsbildningar, tre längs västra gångbanan och ett i anslutning till äldreboendet i områdets norra del. För att hålla västra gångbanan fri från hinder integreras platserna helt inom säkerhetszonen. Platsbildningarna placeras med ungefär 100 meters avstånd till varandra, i anslutning till de stråk som korsar Johannesbäcksgatan. Detta för att erbjuda sittplatser med jämna mellanrum och för att platserna ska placeras där många människor rör sig. På sidorna 50-57 visas inzoomningar på de tre platsbildningarna som finns längs västra gångbanan.

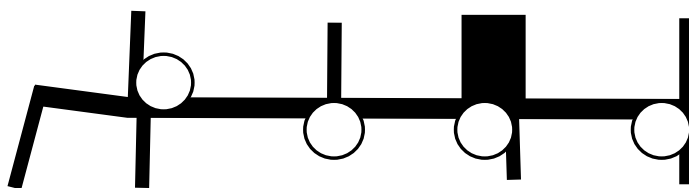


Illustration 7: En schematisk plan över var platsbildningarna placeras.

”MÅNGA BÄCKAR SMÅ”

Idén *Många Bäckar Små* berör dagvattenhanteringen. Som namnet antyder handlar idén om att dagvattnet ska omhändertas med många mindre anläggningar. Genom att använda många mindre anläggningarna minskar risken att de ser överdimensionerade ut och dessutom kan de spridas ut längs säkerhetszonen och skapa mervärden längs hela gatans sträckning. Idén är hämtad från Portlands arbetssätt att omhänderta dagvattnet på ett relativt osynligt sätt.

FÖRVERKLIGANDE

Med inspiration från Portland verkställs idén genom att använda *Planters* med varierande djup och storlek. Majoriteten av alla *Planters* utgörs av grunda *Planters* som är lätta att integrera då de ser ut som vanliga planteringar. Där säkerhetszonen buktar ut över gatan placeras istället djupa *Planters* som kan omhänderta mycket dagvatten. Med avsikt att minimera barriärkänslan och öka möjligheten att fritt korsa gatan begränsas den maximala längden på anläggningarna till sex meter. Kantstöden runt samtliga *Planters* utformas med en höjd på 5 cm och med en bredd på 20 cm. Den extra breda kanten avser att ge ökad säkerhet som kompensation för den lägre höjden. Eftersom Johannesbäcksgatan ligger inom ett område med mindre bra infiltrationsförmåga används *Planters* utan botten men med ett perforerat ledningsrör som tar hand om det vatten som inte kan infiltrera ned i den befintliga jordprofilen. Se Illustration 8 nedan.

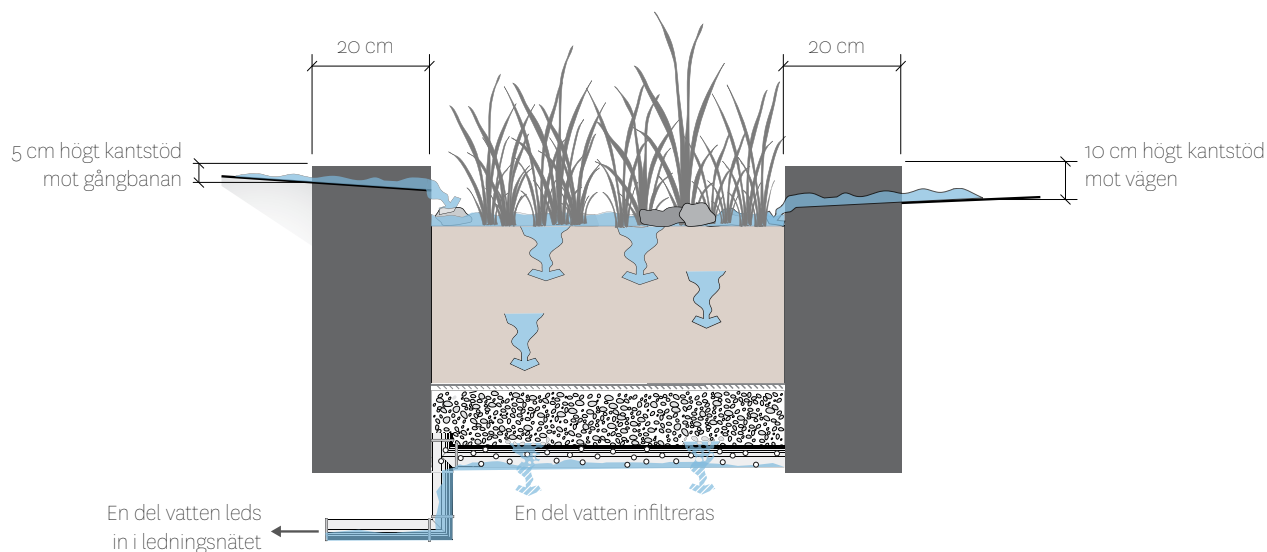


Illustration 8: Planter utan botten där en del av vattnet tillåts infiltrera ända ner till grundvattnet och överskottsvatten leds bort genom ett perforerat rör som ligger där befintlig jord tar vid. .

ESTETISKA IDÉER

EN SAMMANHÅLLEN GRUND

En sammanhållen grund behandlar materialval. Både växtmaterial och markmaterial är starka karaktärsgivande element i städernas utemiljöer. Idén är inspirerad av hur materialen använts för att skapa en sammanhållen karaktär inom Boo1. Inspiration kommer också från hur aquapunkterna inom Boo1 har utformats med mer exklusiva material som bryter av och på så vis förstärker deras blickfång. Idén innebär att Johannesbäcksgatan ska utformas med en sammanhållen och enkel grund som består av endast ett fåtal material. Material som bryter mot den närmast monotona grunden ska sedan användas för att skapa blickfång där vattnets estetiska egenskaper framhävs. Idén syftar alltså dels till att skapa en sammanhållen karaktär utmed Johannesbäcksgatan och dels till att förtydliga blickfången.

FÖRVERKLIGANDE

Den sammanhållande grunden byggs upp av två sorters markmaterial: ljus betongmarksten med dimensionen 210x140 mm samt smågatsten med dimensionen 100x100 mm. Markmaterialen syftar till att skapa den innerstadskänsla som kommunen efterfrågar. Smågatstenen finns i stor utsträckning inom Uppsalas stadskärna och används inom säkerhetszonen. Den ljusa betongmarkstenen används längs gångbanorna och ytorna för kantstensparkering. Betongmarkstenen har nyligen anlagts längs en omgjord gata inne i stadskärnan och kopplar på så vis samman Johannesbäcksgatan med stadskärnan. Både betongmarkstenen och smågatstenen är i en ljusgrå färg vilket binder samman dem. Dess ringa storlekar genererar dessutom mycket fogar som kan samla dagvatten.

Även växtmaterialet består av endast ett fåtal arter. Samtliga träd längs gatan utgörs av samma art: *Prunus avium*, Fågelbär. I kombination med de befintliga lönnarna skapas ändå en variation längs gatan. Alla *Planters* får också en genomgående utformning med växtmaterialet. I alla grunda *Planters* står de lågvuxna *Carex morrowi* och *Carex elata*. I alla djupa *Planters* finns dessutom *Carex deshampsia* som blir uppåt 1 meter under blomning.



Bild 15: En ljus betongmarksten används utmed gångbanorna.



Bild 16 & 17:

Photos: © Björn Hansson



Samtliga *Planters* planteras med *Carex morrowi* (t.v) och *Carex elata*. I djupa *Planters* finns även inslag av *Deschampsia flexuosa* (t.h).

”VARJE MOLN HAR EN SILVERKANT”

Varje moln har en silverkant är det starkaste arkitektoniska ställningstagandet angående dagvattnet. Ordspråket antyder att allt ont för något gott med sig och i denna idé utgörs det onda utav regnet. Den bärande idén är att ta vara på regnvattnet så att Johannesbäcksgatan kan upplevas extra tilltalande precis efter ett regn. Detta är en idé över hur dagvattnets estetiska egenskaper kan framhävas såsom i Boo1 men utan att använda pumpanläggningar.

FÖRVERKLIGANDE

Idén förverkligas genom att samla upp en del av regnvattnet och använda det för att framhäva vattnets speglande egenskaper. Dagvattnet samlas upp inom platsbildningarna och vid torgytan. Inom de tre sydligaste platsbildningarna utformas cirka 1 cm nedsänkta ytor som fångar en del av dagvattnet när det rinner över ytan. En helt horisontal botten gör att det bildas en vattenspegel som efter hand dunstar bort. Återkommande längs gatan placeras också olika breda och höga pollare med en liknande funktion. En urfräsning på pollarnas ovansida samlar regnvatten och bildar på så vis en vattenspegel. Eftersom dessa nedsänkningar fångar en del av dagvattnet bidrar det även till den hållbara dagvattenhanteringen.



Illustration 9: Breda pollare i olika höjd fungerar som sekundära sittplatser och framhäver vattnets speglande egenskaper. I en urfräsning på ovansidan samlas regnvatten till vattenspeglar.

”EFTER REGN KOMMER SOLSKEN”

Idén *Efter regn kommer solsken* syftar till att gatan ska utformas med kvaliteter som skapar upplevelsevärden även utan vatten. Idén tar avstamp i det faktum att gatumiljön är utan vatten större delen av tiden. Med inspiration från Boo1 ska dessa kvaliteter främst skapas genom att arbeta med material som för tankarna till vatten. Det är dessa material som ska bryta mot den sammanhållna grunden och på så vis utgöra gatans blickfång.

FÖRVERKLIGANDE

Idén förverkligas genom en design med två sorters stenmaterial: polerad ljus granit som glänser likt en vattenspegel och svart skiffer med klovyta som glittrar likt rinnande vatten.

Den svarta skifferstenen läggs som en heltäckande matta inom samtliga platsbildningar medan den polerade ljusa granitstenen används som botten i de nedsänkta ytorna. På så vis skapas en stark färgkontrast som gör ytorna konstverkslika. De breda pollarna består av samma ljusa granit, men det är endast ufräsningen på ovansidan som är polerad. Den polerade ytan syftar dels till att skapa en illusion av vatten och dels till att utgöra ett estetiskt tilltalande inslag även när vattnet är frånvarande.

Den polerade graniten återkommer även i tillsynes slumpmässigt placerade rader längs gångbanorna. Stenens blanka yta syftar där till att bryta av den annars så monotona grunden och göra *vattnet* närvarande även mellan platsbildningarna.

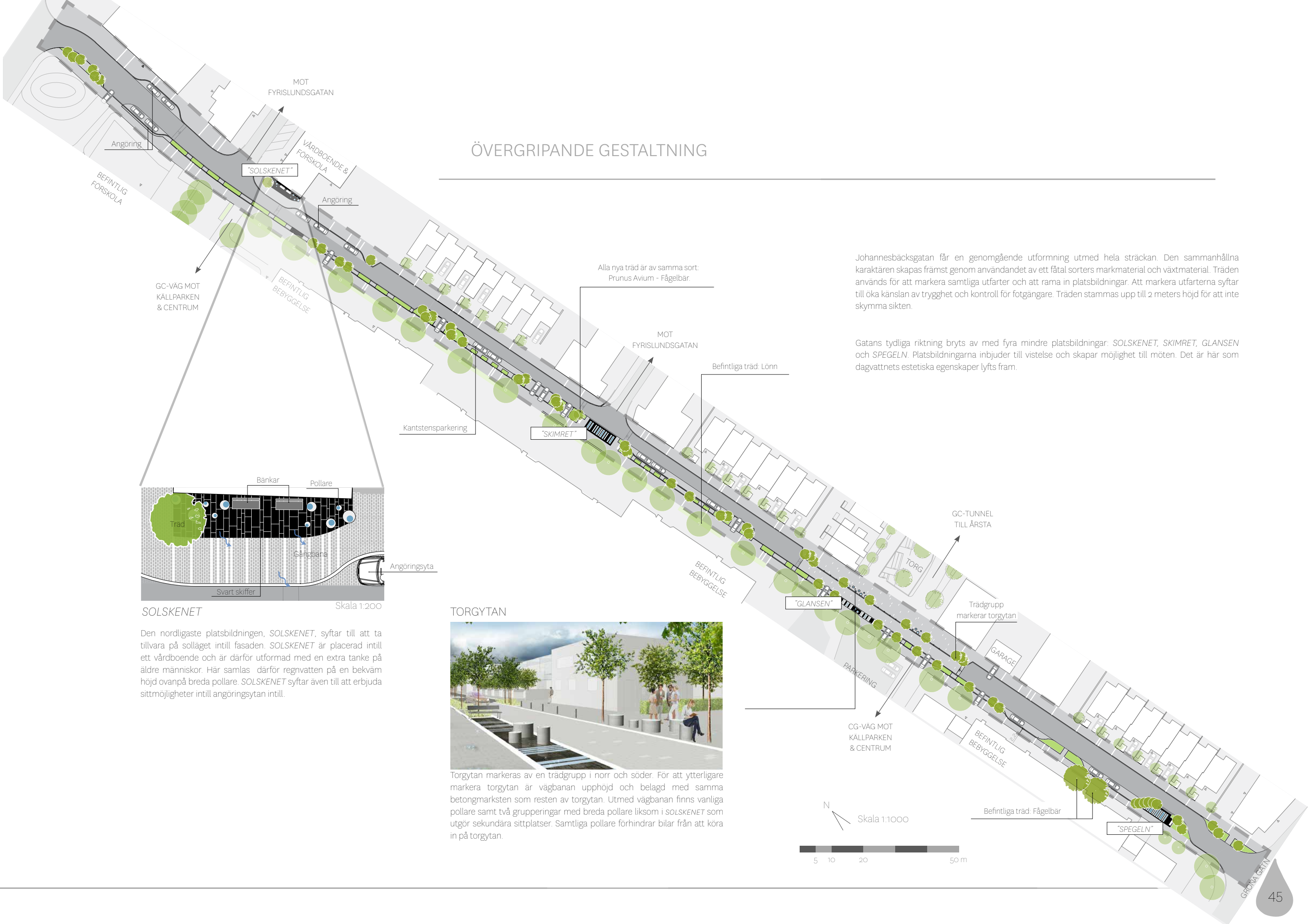


Bild 18: Svart skiffer med klovyta som glittrar i solen.



Bild 19: Ljus polerad granitsten som skapar en illusion om en vattenspegel.

ÖVERGRIPANDE GESTALTNING



Johannesbäcksgatan får en genomgående utformning utmed hela sträckan. Den sammanhållna karaktären skapas främst genom användandet av ett fåtal sorters markmaterial och växtmaterial. Träden används för att markera samtliga utfarter och att rama in platsbildningar. Att markera utfarterna syftar till öka känslan av trygghet och kontroll för fotgängare. Träden stammas upp till 2 meters höjd för att inte skymma sikten.

Gatans tydliga riktning bryts av med fyra mindre platsbildningar: *SOLSKENET*, *SKIMRET*, *GLANSEN* och *SPEGELN*. Platsbildningarna inbjuder till vistelse och skapar möjlighet till möten. Det är här som dagvattnets estetiska egenskaper lyfts fram.

ÖVERGRIPANDE DAGVATTENHANTERING

FUNKTION

Dagvattnet längs Johannesbäcksgatan rinner utmed gatans västra kantstöd och sedan in i närmsta *Planter*. Om en *Planter*s kapacitet överstigs rinner dagvattnet tillbaka ut på gatan och in i nästa *Planter*. I djupa *Planter*s finns ett ledningsrör som kan ta hand om överskottsvatten om vatten inte kan rinna ut på gatan igen. Vid korsningen med Gröna Gatan, slutet på etapp 1, finns även en brunn som tar hand om eventuellt överskottsvatten.



Bild 3.8: En ryggrad av grunda *Planter* omhändertar dagvattnet och skapar samtidigt en säkerhetszon mellan gångbana och vägbanabana. Grunda *Planter* är 5 cm djupa i förhållande till vägbanan.

Photo: © 2011 Nevue Ngan AssociateS



Bild 3.9: I gångbanans utbuktningar finns djupa *Planter*. De är 30 cm djupa i förhållande till vägbanan. Dessa *Planter* kan fördröja och omhänderta mycket vatten vid kraftiga regn.

Photo: © Kevin Robert Perry, City of Portland

I inzoomningarna för följande sidor anges djupet på alla *Planter* i förhållande till gångbanan.

ESTETIK



Längs gångbanorna finns rader av polerad granit som glänser likt vatten. På torgytan är den polerade stenen slumpmässigt insprängd med betongmarkstenen. Den polerade graniten för tanken till vattenspegel och gör därmed "vattnet" närvarande utmed hela gatan.



I de tre sydligaste platsbildningarna samlas regnvatten till temporära vattenspegel i marknivå. Platserna utgörs av en matta av en mörk skiffersten som bryts av med en centimeters nedsänkta ytor av en ljus polerad granitsten. Den nedsänkta ytan är helt horisontell och här samlas dagvatten till temporära vattenspegel. Den polerade ytan blänker och anspelar på en vattenspegel även efter att vattnet avdunstat. Den starka färgkontrasten förstärker illusionen om en vattenspegel och gör ytan till ett "konstverk".



Vid torgytan och i *SOLSKENET* finns breda pollare i olika höjder som samlar regnvatten i en urfräsning på ovansidan. Urfräsningen är i polerad granit och utgör en utsmyckning även vid torr väderlek. Tack vare att vattenspegeln blir upphöjd kan även äldre och rullstolsbundna röra vid vattenytan. Pollarna syftar även till att skapa en viss lekfullhet och fungera som sekundära sittplatser.

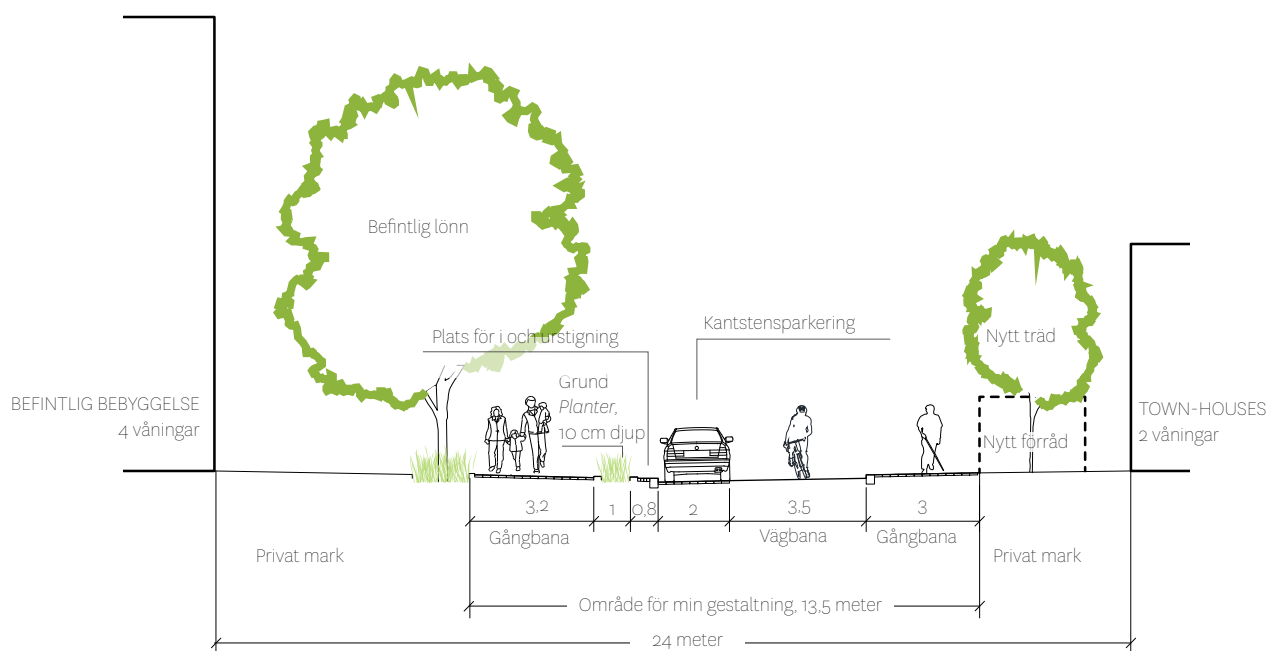


På de kommande 8 sidorna följer en beskrivning och visualisering av den västra gångbanan och dess tre platsbildningar.

VÄSTRA GÅNGBANAN



VÄSTRA GÅNGBANAN PRÄGLAS AV en sammanhållen men ändå upplevelserik karaktär. Gångbanan har en sammanhållen karaktär som bryts av med dem mer upplevelserika platsbildningarna. Men upplevelsevärden finns även mellan platsbildningarna i form av de glänsande raderna med polerad granit samt den stora mängden växtlighet som ger tydliga årstidsväxlingar. Säkerhetszonen ger fotgängarna en trygg, säker och lättframkomlig promenadupplevelse. Promenadupplevelsen kan liknas mer vid en promenad längs ett parkstråk eller en gågata i city än längs en trafikerad gata.



Typsektion över Johannesbäcksgatan

Västra gångbanan är cirka 3 meter bred trots att en del av gångbanan tas i anspråk av säkerhetszonen. Större delen av sträckan utgörs av grunda *Planters*, cirka 15 cm nedsänkta. För att säkerhetszonen inte ska utgöra en barriär för fotgängare som vill korsa gatan varierar längden på alla *Planters* mellan 2,5-6 meter. Mellan alla *Planters* finns sedan smitvägar. Vid kantstensparkering är *Planters* längd begränsad till 2,5 meter och smitvägen är bredare än på andra ställen.

Skala 1:200





Västra gångbanan är en trygg, säker och lättframkomlig gångbana som bjuder på upplevelsevärden längs hela sträckan. Den tydliga trafiksepareringen gör det möjligt även för barn att på egen hand färdas utmed Johannesbäcksgatan.

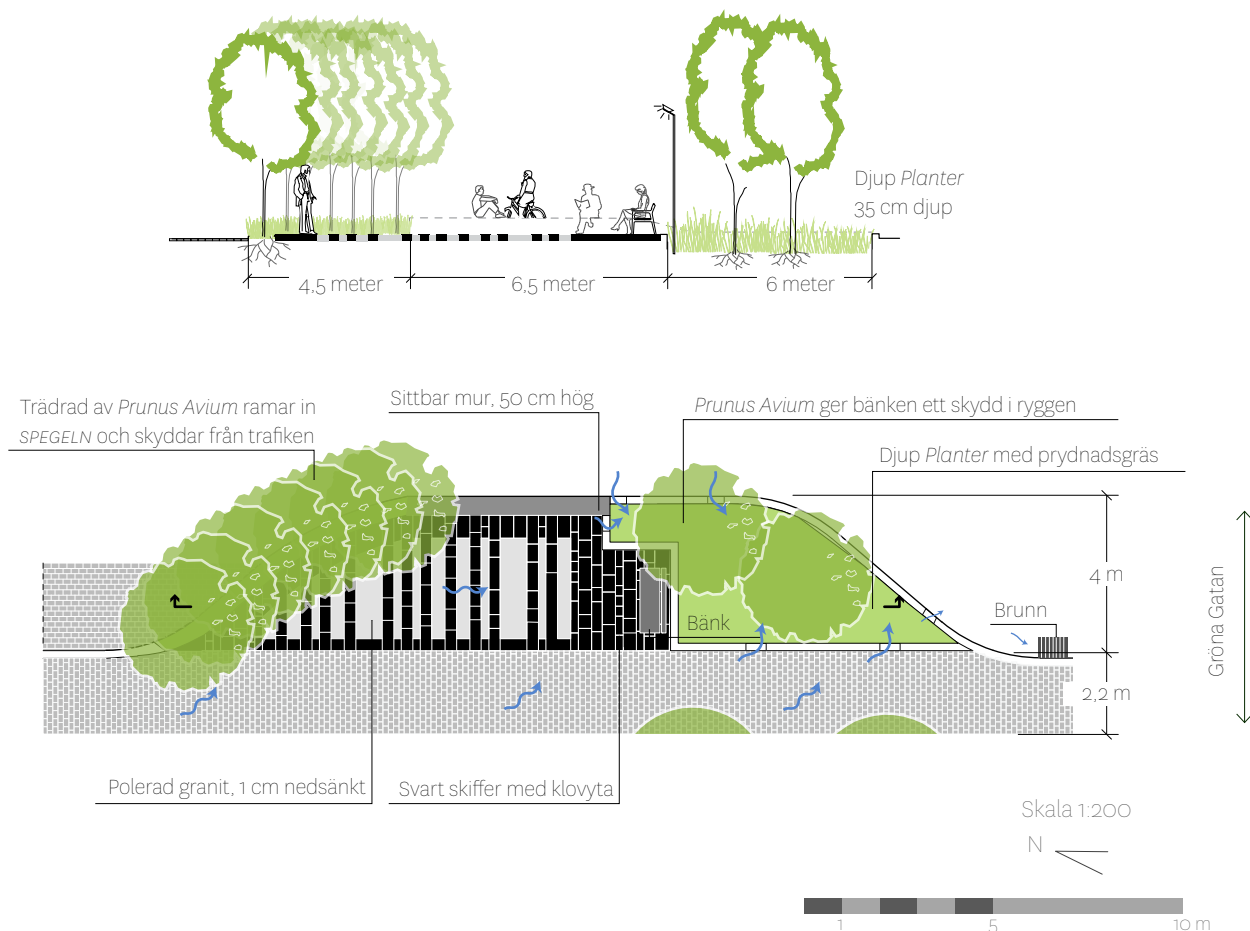
SPEGELN



SPEGELN ÄR DEN SYDLIGASTE PLATSBILDNINGEN. Den är placerad där gångbanan buktar ut i vägbanan, alldeles intill det trafikerade stråket längs *Gröna Gatan*. Dess utbuktning i vägbanan och dess närhet till *Gröna Gatan* gör att platsen är kraftigt utsatt för biltrafik. För att få en trygg och säker vistelseyta skärmas därför *SPEGELN* av från biltrafiken genom en träd-rad i norr, en mur längs vägbanan samt en djup *Planter* med träd ut mot *Gröna gatan* i söder.

Platsbildningen erbjuder både en vanlig sittbänk intill Plantern och sekundära sittplatser på muren. På så vis kan användaren välja mellan en relativt utsatt sittplats på muren och en vanlig sittplats med skydd i ryggen. Bänken är riktad in mot en matta av skiffer och dess vattenspeglar och erbjuder en flykt från *Gröna Gatans* kraftiga trafikflöden.

I *Plantern* placeras en belysningsstolpe som riktas ned på mattan av skiffer och dess vattenspeglar. Ljuset syftar till att förstärka vattnets och naturstenens speglande och glitrande egenskaper. Syftet är dessutom att annonsera platsen och på så vis locka in folk från *Gröna gatan*.



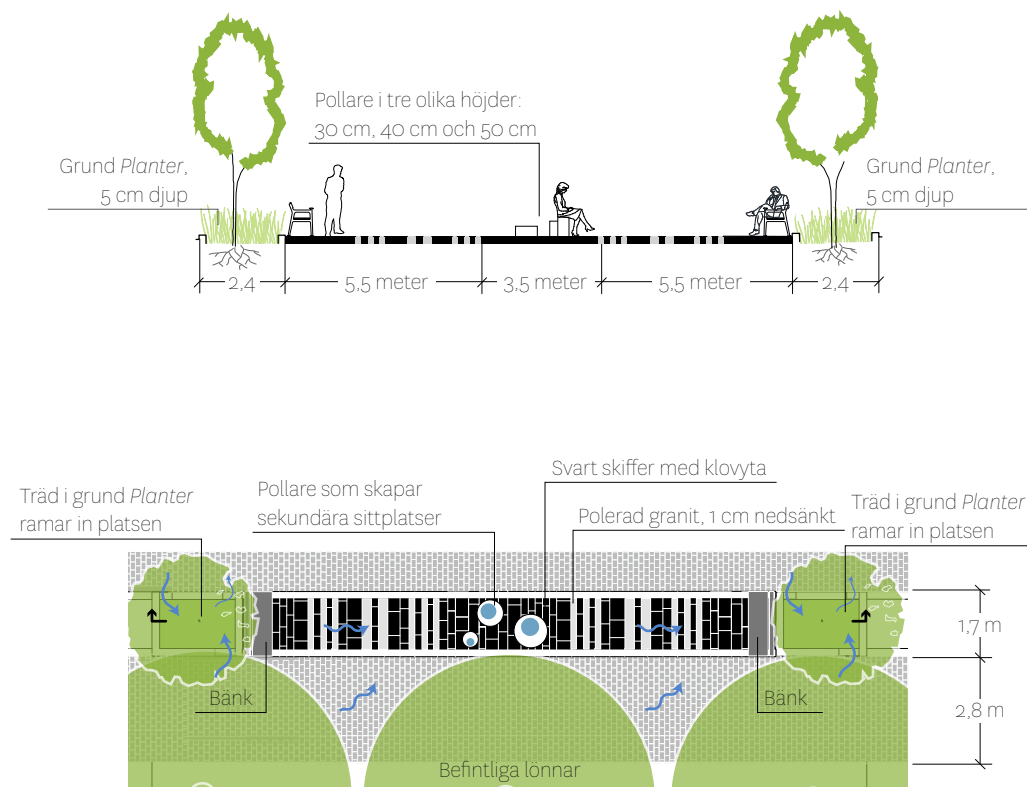


Genom en tydlig inramning är *SPEGELN* väl avgränsad från biltrafiken. Platsen erbjuder upplevelsevärden för såväl förbipasserande som de som väljer att vistas på platsen. Efter ett regn är de nedsänkta ytorna fyllda med vatten och barn som vuxna lockas ut för att uppleva *SPEGELN*s markspeglar.

GLANSEN



GLANSEN ÄR JOHANNESBÄCKSGATANS MINSTA PLATSBILDNING. Den är placerad intill torgytan för att erbjuda sittplatser och upplevelsevärden i gatans mest aktiva punkt. Här kan fotgängare passivt delta i det folkliv som torgytan och det korsande stråket genererar. Det finns både sekundära sittplatser på breda pollare i olika höjder och vanliga bänkar. Pollarna återfinns även på torget vilket syftar till att foga samman platsbildningen med torgytan. Platsbildningen fungerar alltså som en förlängning av torgytan vilket kompenserar för dess ringa storlek. Torgytans utformning, med upphöjd och stenbelagd vägbana, visar att biltrafiken korsar på de gåendes villkor. Detta innebär en säkrare och tryggare miljö för dem som vistas inom GLANSEN.



Skala 1:200

N





I *GLANSEN* lyfts dagvattnet fram både i marknivå och i en upphöjd nivå på de breda pollarna. Här kan alla njuta av vattnets speglande egenskaper. De breda pollarna erbjuder sittplatser i olika höjder och fungerar även som lekfulla inslag.

Grund Planter
10 cm djup

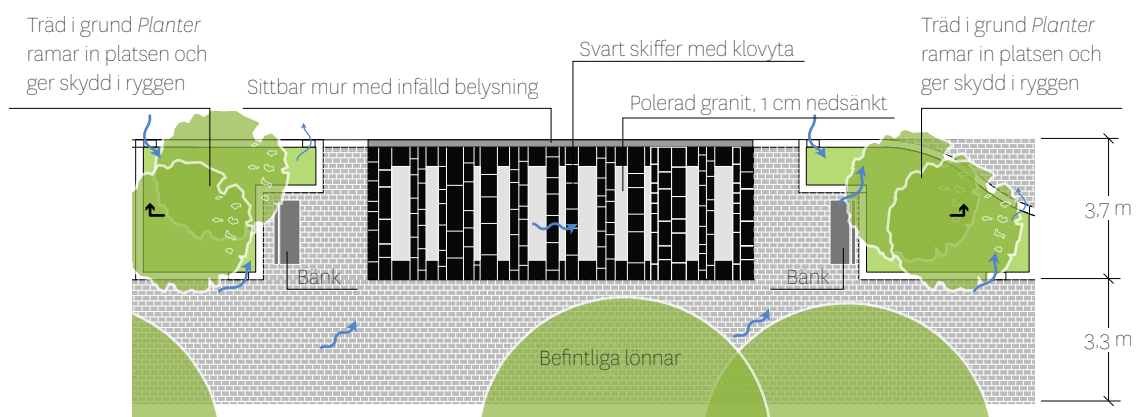
2,8

10 meter

2,8

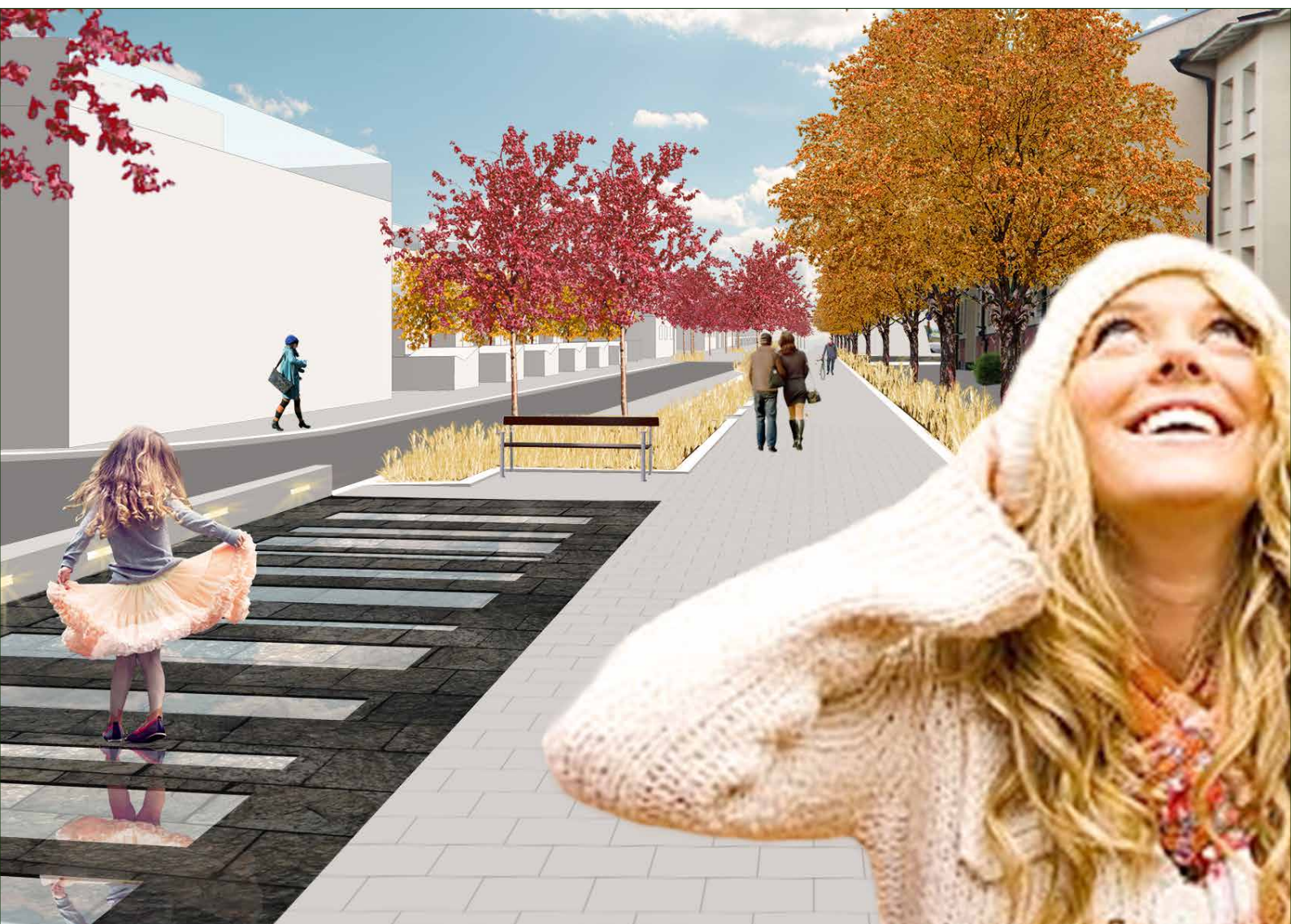
Grund Planter
10 cm djup

The diagram shows a cross-section of a 10-meter long planter bed. On both ends, there is a tree with a green canopy and roots extending into the planter. The planter is 10 cm deep. The width of the planter is divided into three sections: two side sections of 2,8 meters each, and a central section of 10 meters. In the side sections, there are people sitting on chairs. In the central section, there are people walking. The planter is bordered by a low wall on the sides.



N





Johannesbäcksgatan i sprakande höstskrud. Växtmaterialet skapar ett kraftigt upplevelsevärde när allt brinner i höstens färger.

Även när de nedsänkta ytorna inte är fulla med vatten så skapar den polerade ytan en illusion om en vattenspegel. Den insprängda belysningen i muren bidrar till att lyfta fram de speglande och glittrande egenskaperna och skapar en estetiskt tilltalande miljö även kvällstid.





DEL 4 DISKUSSION

Diskussion kring arbetets frågeställningar i ett generellare perspektiv följt av en kortare diskussion om framtida forskningsområden.

DISKUSSION

JAG VILL INLEDA DENNA AVSLUTANDE DISKUSSION med att redogöra för hur min inställning till detta arbete och dess frågeställningar har förändrats under arbetets gång.

När jag påbörjade examensarbetet var det övergripande syftet att undersöka hur dagvattnet kan omhändertas längs stadens gator. Jag ansåg då att dagvattenfunktionen var den allra viktigaste frågan. Ju längre in i arbetet, desto mer övergick fokus till att undersöka hur hållbar dagvattenhantering kan bidra till en bättre gatumiljö för fotgängare. Anledningen till att mitt fokus skiftade var för att jag insåg att det redan fanns väl utvecklade metoder för omhändertagning av dagvatten längs vägar, däremot fanns det inte lika tydliga riktlinjer om hur utformningen kan gå till. För mig handlade det inte längre om att undersöka hur dagvattnet kan tas omhand, utan snarare vad det kan bidra med. Kanske hade jag besparat mig en del arbete genom att genomföra en djupare bakgrundsstudie men poängen är att mitt arbete tog en ny, mer givande riktning: Att använda hållbar dagvattenhantering för att skapa goda gatumiljöer för fotgängare.

I denna avslutande del diskuteras examensarbetet utifrån de frågeställningar som arbetet grundats på. Mitt gestaltningsförslag ger ett möjligt svar på mina frågor men en gestaltning är specifik för platsen och är endast en av många möjliga lösningar. I denna del förs därför ett resonemang kring frågeställningarna i ett mer generellt perspektiv. Därefter följer en reflektion kring vad som skulle vara viktigt att arbeta vidare med. Inom denna avslutande del presenteras alltså sådant som andra yrkesverksamma kan ha nytta av i sina framtida projekt.

SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

Mitt huvudsakliga syfte med detta examensarbete var att undersöka hur hållbar dagvattenhantering kan bidra till att skapa gatumiljöer för fotgängare. För att en gatumiljö ska locka fotgängare krävs bland annat att den är estetiskt tilltalande (TRAST 2007, s. 179). Med det i åtanke ville jag även undersöka hur dagvattnets estetiska egenskaper, på ett hållbart sätt, kan lyftas fram i gatumiljöer. För att undersöka detta formulerade jag två frågeställningar som arbetet skulle svara på.

- *Hur kan hållbar dagvattenhantering användas för att utforma Johannesbäcksgatan i Uppsala till en gata som är inbjudande för fotgängare? Vad innebär det för utmaningar och möjligheter?*
- *Hur kan dagvattnets estetiska egenskaper lyftas fram på ett hållbart sätt längs Johannesbäcksgatan i Uppsala? Vad innebär det för utmaningar och möjligheter?*

Det är dessa frågor som nu ska behandlas i denna avslutande diskussion.

*Hur kan hållbar dagvattenhantering användas för att utforma
Johannesbäcksgatan i Uppsala till en gata som är inbjudande för fotgängare?*

- Vad innebär det för utmaningar och möjligheter?

Som underlag för diskussionen kring ovanstående fråga vill jag friska upp minnet om vad en god fotgängarmiljö innebär. I TRAST (2007, ss. 178-200) står det beskrivet hur en stad och dess gator ska utformas för att människor ska vilja promenera. Jag tog fasta på de faktorer som har med den direkta utformningen av gatan att göra. Det innebär att skapa en gata som upplevs trygg, säker och lättframkomlig; en gata som erbjuder sittmöjligheter och där man får möjlighet att se och träffa människor; en gata som är estetiskt tilltalande och upplevelserik, se figur 1 (TRAST 2007, ss. 178-200). Det är med andra ord en hel del behov som bör tillgodoses för att en gata ska locka fotgängare.

De ovannämnda behoven gav främst en övergripande förståelse för vad som är viktigt för en god fotgängarmiljö. Mitt arbete bestod sedan i att försöka uppfylla dessa behov med hjälp av hållbar dagvattenhantering. I mitt gestaltungsförslag är det i princip två dispositionella idéer som uppfyller de flesta av de efterfrågade behoven: säkerhetszonen och platsbildningarna. Behoven kan dock uppfyllas på många olika sätt och i olika hög grad. Jag kan därför inte säga att mitt sätt att uppfylla dessa är det enda korrekta sättet.



Figur 4.1: Aspekter som gör en god gatumiljö för fotgängare.

Inför examensarbetet väntade jag mig att det skulle bli en utmaning att kombinera hållbar dagvattenhantering med en god fotgängarmiljö. I takt med arbetets fortgång insåg jag dock att det är en god kombination där vissa behov indirekt tillgodoses när andra behov uppfylls. Dagvattenhanteringen kan alltså antingen direkt eller indirekt uppfylla behoven. Att dagvattenhanteringen indirekt uppfyller behoven innebär att den skapar möjligheter för vissa behov att uppfyllas. Det direkta angreppssättet anser jag är viktigt för att det tydligt visar att anläggningarna bidrar till att uppfylla vissa eftertraktade behov. På det viset blir anläggningarna bättre integrerade och accepterade av fotgängarna. I mitt gestaltungsförslag skapas säkerhet, trygghet och lättframkomlighet med hjälp av det direkta angreppssättet medan exempelvis möjligheten att träffa och se andra människor uppfylls på ett indirekt sätt. Om gatan, med hjälp av hållbar dagvattenhantering, utformas så att den ökar folks benägenhet att gå så ökar indirekt möjligheten att se och träffa andra människor eftersom antalet människor utmed gatan ökar. En trygg och säker gata utgör också en miljö där folk *vill* sitta och på så vis uppfylls behovet av sittmöjligheter indirekt genom hållbar dagvattenhantering, även om det är bänkarna som utgör dem faktiska sittplatserna. Att vissa behov uppfylls per automatik ser jag som en bekräftelse på att hållbar dagvattenhantering och goda fotgängarmiljöer är en god kombination.

Trots att jag klassar kombinationen som god så upplever jag en konflikt i att använda hållbar dagvattenhantering för att skapa en god fotgängarmiljö. Den nämnda konflikten utgörs av en motsättning i att dagvattenhanteringen tar anspråk på gångbanans begränsade bredd och lämnar därmed en smalare och mindre lättframkomlig gångbana. För att kunna arbeta med hållbar dagvattenhantering och ändå kunna utforma en gångbana som upplevs någorlunda lättframkomlig krävs därför att gaturummet har en tillräcklig bredd. Alla gaturum kan alltså inte rymma hållbar dagvattenhantering och samtidigt upplevas inbjudande för fotgängare. I mitt gestaltungsförslag över Johannesbäcksgatan integreras dagvattenhanteringen inom en säkerhetszon som tar anspråk på västra gångbanans bredd. Gångbanan blir cirka tre meter bred och min uppfattning är att dess minskade bredd kompenseras av de fördelar som säkerhetszonen genererar. Dels skapar säkerhetszonen ett skydd från biltrafiken och det bildas därmed en trygg och säker gångbana och dels skapar den, motsägelserfullt nog, bättre framkomlighet. Låt mig förklara hur jag menar: säkerhetszonen med dagvattenanläggningar innebär också en möbleringszon där alla lyktstolpar, papperskorgar, vägskyltar etc. kan samlas. Det innebär att själva gångbanan, om än lite smalare, är helt fri från hinder. På så vis blir den också mer lättframkomlig. Att integrera dagvattenanläggningarna i en säkerhetszon bidrar med andra ord både till en sämre och bättre framkomlighet längs gatan, men framförallt bidrar det till en trygg och säker gatumiljö. Min erfarenhet från detta arbete är att en säkerhetszon med dagvattenanläggningar är det bästa sättet att integrera dagvattenanläggningar och samtidigt skapa en god fotgängarmiljö.

Förutom den nämnda konflikten upplever jag att arbetet med att kombinera hållbar dagvattenhantering med en god fotgängarmiljö frambringar samma utmaningar som endast hållbar dagvattenhantering skapar. I bakgrundsstudien togs två sådana utmaningar upp: att integrera anläggningarna i omgivningen och att skapa anläggningar som är attraktiva även utan vatten (Backhaus 2011, ss. 35-41). Som tidigare nämnts integreras dagvattenanläggningarna i mitt gestaltungsförslag genom att bidra till att uppfylla eftertraktade behov: trygghet, säkerhet och lättframkomlighet. Min uppfattning är att anläggningarna mer eller mindre automatiskt integreras när de även används för att uppfylla andra funktioner förutom själva dagvattenhanteringen. Att kombinera dagvattenhanteringen med en god fotgängarmiljö gör alltså att utmaningen mer eller mindre försvinner. Att utforma anläggningarna så att de är attraktiva utan vatten är en större utmaning och något som jag arbetade mycket med. De flesta människor ser vegetation som ett estetiskt tilltalande inslag (Svenskt Vatten 2011, s. 87). Att låta vegetation utgöra blickfånget i anläggningarna ser jag därför som en stabil lösning för att anläggningarna ska anses estetiskt tilltalande även vid torr väderlek. Den metoden används längs Green Streets i Portland. Det innebär dock att dagvattenhanteringen osynliggörs och man tappar andra mervärden som det synliga vattnet kan generera (Stahre 2006, ss. 13-16). Detta är ett dilemma som jag brottats med under arbetet. I mitt gestaltungsförslag valde jag att arbeta med två skilda metoder. Jag lät vegetationen utgöra blickfång där dagvattnet omhändertas och jag lät vattnet utgöra blickfång på helt andra ställen. Där vattnet utgör blickfång skapas då extra upplevelsevärden. Kanske går det att ytterligare fördjupa sig i just denna aspekt för att undersöka hur denna utmaning kan lösas inom samma anläggning.

Hur kan dagvattnets estetiska egenskaper lyftas fram på ett hållbart sätt längs Johannesbäcksgatan i Uppsala?

- Vad innebär det för utmaningar och möjligheter?

Att ”lyfta fram dagvattnets estetiska egenskaper på ett hållbart sätt” var inledningsvis svårangripligt. Jag upplevde en stor utmaning i att göra vattnet till blickfång utan att vattnet måste vara närvarande. Denna utmaning kan knytas tillbaka till den som togs upp under bakgrundsstudien: Att skapa en anläggning som är attraktiv även utan vatten. Jag bedömer att denna utmaning är extra svår när vattnet också ska utgöra blickfånget.

Till en början stötte jag på ett dilemma med denna frågeställning: i avsikt att framhäva vattnets estetiska egenskaper upplevde jag att vattnet krävdes på platsen, och att det i sin tur fordrade ett pumpsystem av något slag. Anledningen till att jag inledningsvis hade denna uppfattning är troligen för att det är så man arbetar

med dagvattenhanteringen i Boo1. Men dagvattenhanteringen i Boo1 stämmer inte överens med min målsättning om hållbarhet. Du kanske frågar dig själv varför jag då valde att undersöka Boo1 och inte ett projekt som stämmer mer överens med min frågeställning? Svaret är enkelt. Boo1 är det enda projekt som stämmer överens med de kriterier jag hade inför valet av fallstudier: det är det enda internationellt kända projektet i Sverige där dagvattnets estetiska egenskaper lyfts fram. Däremot skulle arbetet stärkts av att ytterligare en fallstudie över ett projekt där vattnet lyfts fram på ett hållbart sätt. Inom tidsramen för mitt examensarbete bedömde jag dock att det inte var möjligt att genomföra ytterligare en fallstudie. Trots att angreppssättet inom Boo1 inte stämmer helt överens med min frågeställning kom den fallstudien väl till användning inom mitt arbete.

Från fallstudien om Boo1 kom idén om att framhäva vattnets estetiska egenskaper med hjälp av stenmaterial vars ytbehandling påminner om vatten. Men som ni kan förstå har det sina begränsningar att arbeta med vattnets estetiska egenskaper utan att använda vatten. I gestaltungsförslaget tillvaratas därför också dagvattnet för att lyfta fram de estetiska egenskaperna extra tydligt direkt efter ett regn. Detta görs genom nedsänkta ytor som samlar en del av dagvattnet. Idén var också att om betraktaren har upplevt ytorna fyllda med vatten kanske det också är lättare att de glänsande och glittrande ytorna för tanken till vatten. Här gjordes en avvägning om vilket djup de nedsänkta ytorna skulle ha. Ju mer nedsänkta desto mer vatten kan samlas och desto längre finns vattnet närvarande. Men ju djupare nedsänkning desto tydligare uppstår känslan av att vattnet saknas.

Ytterligare en begränsning med det sätt som jag gestaltat med dagvattnet är att ett flertal av vattnets estetiska egenskaper inte tas tillvara. I förslaget är det vattnets speglande och glittrande egenskaper som tydliggörs. Om jag genomfört ytterligare en fallstudie kanske jag fått uppslag på hur fler egenskaper skulle kunna lyftas fram. Att vattnet visas på liknande sätt utmed hela gatan bidrar dock till en sammanhållen karaktär. Om allt för många metoder används finns istället risken att förslaget blir spretigt.

FALLSTUDIER SOM ARBETSMETOD

Så här i efterhand bedömer jag att det var rätt att arbeta med fallstudier som arbetsmetod. Eftersom jag inte tidigare arbetat med dagvattenhantering var det viktigt att jag erhöll den djupa förståelsen för dagvattenhantering som fallstudierna gav. Genom att sätta mig in i ett projekt på den detaljnivån som en fallstudie kräver var det lättare att förstå hur metoderna och tankesätten kan tillämpas i en annan miljö. Men efter att ha genomfört arbetet kan jag se att arbetet hade stärkts om fallstudierna kompletterats med en lättare litteraturundersökning och/eller en referensstudie där fler fall kunde studeras men inte lika ingående. Jag upplever nämligen att gestaltungsarbetet hade stärkts om jag haft en större repertoar.

Jag är dock nöjd med de studieobjekt som jag valde.

Fallstudien om *Green Streets* gav mig kunskap om hur dagvattnet kan omhändertas längs gatans begränsade utrymme och en nyttig insikt om att det finns utvecklade metoder. I mitt gestaltungsförslag över Johannesbäcksgatan använder jag *Planters*, samma typ av dagvattenanläggningar som används längs Portlands *Green Streets*. Det kan tyckas orimligt att samma metod går att använda när klimatet skiljer sig så mycket mellan städerna. I Portland råder milda vintrar där snö tillhör ovanligheterna medan Uppsala täcks av ett snötäcke större delen av vinterhalvåret. Och jag kan se några möjliga hot med att använda *Planters* i Uppsala. Det största hotet är att anläggningarnas kapacitet kan vara begränsad under tidig vår då snön börjat smälta men då tjälen fortfarande sitter i. Vattnet har då problem att infiltrera. Under denna tid är det extra viktigt att vattnet har en alternativ väg att ta. I mitt gestaltungsförslag har detta lösts genom att alla djupa *Planters* har en bräddningsfunktion rakt ned i ledningssystemet och genom att det finns en dagvattenbrunn i den södra delen av första etappen. Ett annat problem som kan uppstå till följd av Uppsalas vinterklimat är att gatorna grusas och saltas och att resterna från detta riskerar att hamna i gatans *Planters*. Risken att gruset hamnar där ökar om *Planterserna* används för snöupplag från plogbilen under vintern. Att en Planter får en del grus anser jag inte behöver utgöra något problem, men om det blir stora mängder kan det krävas att alla *Planters* måste tömmas på grus efter vintern. Längs Johannesbäcksgatan skulle detta kunna undvikas genom att ploga upp snön mot den östra sidan av vägen och därefter köra bort snön. *Planters* fungerar på samma sätt som andra infiltrationsbäddar som används på andra ställen runt om i Sverige och jag är därför av den mening att det bör fungera även i Uppsala, om än inte riktigt lika bra som i Portlands milda klimat.

Fallstudien om Boo1 ledde främst till kunskaper som bidrog till att svara på frågan om hur dagvattnets estetiska egenskaper kan tydliggöras. Det var nyttigt för mig att få kunskap om hur dagvattnet framhävs med ett konstant tillflöde av vatten. Jag kunde då ta inspiration från detta sätt att arbeta. Men det var sedan en utmaning att försöka framhäva dagvattnet utan ett konstant tillflöde. I mitt gestaltungsförslag framhävs dagvattnet inte lika kraftigt och tydligt som det görs i Boo1 där vattnet är konstant närvarande men det framhävs å andra sidan på ett hållbart sätt. När jag reflekterar över gestaltungsprocessen bedömer jag att fallstudien om Boo1 bidrog mycket till

arbetet. Att jag fick möjlighet att besöka projektet och se vattenhanteringen bidrog till en djupare förståelse för platsen och det var dessutom under platsbesöket som jag observerade de stenmaterial som för tanken till vatten. Att studieobjektet låg inom rimligt avstånd och därmed möjliggjorde ett platsbesök var därför viktigt för mitt slutgiltiga resultat.

I arbetet med fallstudierna krävs en viss källkritisk reflektion. En stor del av den dokumentation som jag tog del av är nämligen nedladdad från respektive stads officiella hemsida. Jag kan tänka mig att den information som läggs upp kan vara både selektiv och partisk. Jag lät därför bli att använda mig av sådant material som lovordar sättet att arbeta och istället förlitade jag mig på deras mer tekniska beskrivningar. En stor del av fallstudierna utgörs istället av egna analyser utifrån fotografier. Detta innebär istället att *jag* utgör den största risken för felinformation. Härtill kan också tilläggas att jag önskar att jag haft möjlighet att besöka Portland och dess *Green Streets*. Min tolkning av *Green Streets* skedde utifrån fotografier och en del skriftliga dokument. Det ger inte samma upplevelse som att vara på plats. Kanske upplevs dessa som överdimensionerade och barriärskapande även om jag inte upplever de så från fotografierna. Denna tanke bör dock vägas mot det faktum att det är ett etablerat koncept som även andra städer arbetar efter. Det stärker idén om att min tolkning av fotografierna är korrekt.

FRAMTIDA FORSKNINGSSOMRÅDEN

Jag lämnar detta examensarbete en erfarenhet rikare än jag kom. Den största lärdomen är att dagvattenhantering i gatumiljöer bör kombineras med andra funktioner. Jag hävdar att kombinationen med en god fotgängarmiljö är en bra matchning. Ett framtida forskningsområde vore dock att undersöka hur det kan kombineras med andra funktioner, såsom en god gatumiljö för cyklister.

Eftersom hållbar dagvattenhantering kräver viss yta för att kunna implementeras vore det nyttigt att undersöka hur hållbar dagvattenhantering kan bidra till att skapa goda fotgängarmiljöer i mer utrymmesbegränsade gaturum.

Den ekonomiska aspekten är alltid viktig. Även i detta projekt har denna aspekt funnits med i bakhuvudet. Den har dock inte varit styrande. Jag tror att det är den ekonomiska frågan som avgör om gatumiljöer byggs om eller inte. Det skulle därför vara värdefullt att undersöka hur man skulle kunna utforma en liknande miljö med en snäv budget.

Det finns också ett antal frågeställningar som innebär en fördjupning av mitt gestaltningsförslag. Jag har under arbetets gång stött på utmaningen om vilket djup som är det optimala för att samla dagvatten men ändå inte sakna vattnet när det inte finns. Att undersöka den saken närmare skulle kunna bidra till en ännu bättre utformning av framtidens utemiljöer. Det skulle också vara intressant att göra en djupdykning i hur dagvattnets *alla* estetiska egenskaper kan framhävas på ett hållbart sätt. I mitt gestaltningsförslag fokuserar jag endast på de speglade och reflekterande egenskaperna, men det finns ju fler... En annan inriktning vore att framställa en omfattande beskrivning om hur metoderna går att tillämpa i olika miljöer. I Portland har de utarbetat en sådan beskrivning. Om det skulle finnas en liknande beskrivning för Uppsala eller andra städer i Sverige tror jag att dessa gatumiljöer oftare skulle tillskapas.

REFERENSER

Backhaus, Antje., Dam, Torben. & Bergen Jensen, Marina. (2011). Stormwater management challenges as revealed through a design experiment with professional landscape architects. *Urban Water Journal*, vol. 9:1, ss. 29-43.

The Bureau of Environmental Services (BES). (2008). *Stormwater Management Manual*. <http://www.portlandoregon.gov/bes/47952>

The Bureau of Environmental Services (BES). (2012). *NE Holladay Green Street Corridor Plan: Achieving Eco District Goals*.
<http://www.portlandoregon.gov/bes/article/427078>

The Bureau of Environmental Services (BES). (2013). *Stormwater Solutions Handbook*.
<http://www.portlandoregon.gov/bes/43110>

FN:s världskommission för miljö och utveckling. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*.

Niras. (2010). *En levande Fyrislundsgata*.
http://www.uppsala.se/Upload/Dokumentarkiv/Extern/Dokument/Bostad_o_byggande/Stadsplanering/Ostra_Sala_backe/Handel%20.pdf [2013-05-31]

Oregon Climate Services. (2013). *Oregon Climate*.
<http://www.ocs.orst.edu/climate-of-oregon> [2013-08-30]

Persson, Bengt. (2005). *Boo1 Hållbar framtidsstad: lärdomar och erfarenheter*. Stockholm: Formas.

Ramböll. (2013). *Dagvattenutredning Östra Salabacke: Etapp 1*.
http://www.uppsala.se/Upload/Dokumentarkiv/Extern/Dokument/Bostad_o_byggande/Stadsplanering/Samrad_och_Granskning/Ostra_Sala_backe_dokument/Dagvattenutredning_ostra_salabacke.pdf [2013-05-31]

Stahre, Peter. (2006). *Sustainability in urban storm drainage: Planning and examples*. Stockholm: Svenskt Vatten.

Stahre, Peter. (2008). *Blue-green fingerprints in the city of Malmö, Sweden*. Malmö: VA Syd

Svenskt Vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering: Råd vid planering och utformning*. Solna: Svenskt Vatten.

Sveriges kommuner och landsting, Trafikverket, Banverket & Boverket. (2007a). *Trafik för en attraktiv stad: utgåva 2*.

<http://www.trafikverket.se/Foretag/Planera-och-utreda/Samhallsplanering/Tatort/Trafik-for-en-attraktiv-stad/Rapporter-om-TRAST/>

Sveriges kommuner och landsting, Trafikverket, Banverket & Boverket. (2007b). *Trafik för en attraktiv stad: underlag: utgåva 2*.

<http://www.trafikverket.se/Foretag/Planera-och-utreda/Samhallsplanering/Tatort/Trafik-for-en-attraktiv-stad/Rapporter-om-TRAST/>

Uppsala kommun. (2010). *Östra Sala backe: Planprogram*.

http://ostrasalabacke.uppsala.se/Global/Ostra_Salabacke/Dokument/Planprogram_Ostra_Sala_backe.pdf#page=7 [2013-05-31]

Uppsala kommun. Kontoret för samhällsutveckling (2013). *Östra Sala Backe: Utformningsprogram, etapp 1*. http://ostrasalabacke.uppsala.se/Global/Ostra_Salabacke/Dokument/OSTRA_SALA_BACKE_Utformningsprogram_juni_2013.pdf [2013-05-31]

Water Environment Research Foundation. (2010). *Portland, Oregon: Building a Nationally Recognized Program Through Innovation and Research*.

http://www.werf.org/liveablecommunities/studies_port_or.htm [2013-05-28]

